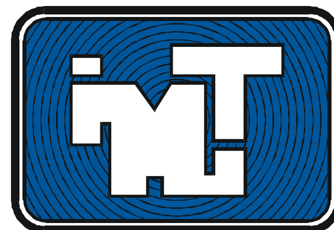
ISSN 0188-7114



# MODULO ECONÓMICO DEL SISTEMA MEXICANO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PAVIMENTOS

# MANUAL DEL USUARIO

Ricardo Solorio Murillo
Maximiliano Benavides Salazar
Roberto Aguerrebere Salido

**Documento Técnico No. 9**
**Sanfandila, Qro, 1993**

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

# MODULO ECONÓMICO DEL SISTEMA MEXICANO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PAVIMENTOS

# MANUAL DEL USUARIO

Ricardo Solorio Murillo
Maximiliano Benevides Salazar
Roberto Aguerrebere Salido

**Documento Técnico No. 9**
**Sanfandila, Qro, 1993**

Este Manual fue elaborado por Ricardo Solorio Murillo, Maximiliano Benavides Salazar y Roberto Aguerrebere Salido. Fernando Cepeda Narváez participó en la revisión crítica del manuscrito.

El Módulo Económico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos corresponde a una iniciativa de Oscar de Buen Richkarday. El diseño conceptual y la coordinación general del desarrollo estuvieron a cargo de Roberto Aguerrebere. En lo relacionado con la evaluación y aplicación de modelos de deterioro de pavimentos, se contó con la asesoría de Alfonso Rico. La tarea de procesamiento y presentación de información sobre modelos de deterioro y parte de su análisis, así como la generación de ejemplos para pruebas de gabinete, fueron llevados a cabo por Fernando Cepeda Narváez, quien además fungió como usuario hipotético. En varias ocasiones se recurrió a Alfonso Rico Rodríguez, Rodolfo Téllez Gutiérrez y a Agustín Reyes Rodríguez de la Gala para resolver problemas de acoplamiento con el SIMAP.

El diseño computacional, los programas y las adaptaciones de programas previos fueron realizados por Maximiliano Benavides Salazar y Ricardo Solorio Murillo. Se agradece a Rodrigo Archondo, autor del modelo computacional Costos de Operación Vehicular (Vehicle Operating Costs Model, VOC) ya Mc Trans, de la Universidad de Florida, EU, distribuidores del Modelo para la Presupuestación del Gasto (Expenditure Budgeting Model, EBM), el haber proporcionado los respectivos programas fuente para su adaptación al Módulo Económico. También se reconoce la labor del Banco Mundial, auspiciador de los trabajos que dieron origen a dichos modelos.

**Contenido**

**Presentación**

El Módulo Económico es una herramienta computacional para calcular los costos de operación vehicular de tránsitos carreteros, evaluar alternativas de conservación de carreteras de concreto asfáltico desde el punto de vista económico e identificar aquellas alternativas que, en conjunto y bajo restricciones de recursos de inversión, contribuyan a lograr el mayor beneficio económico. Sus características lo nacen de gran utilidad no sólo para identificar las alternativas de conservación más rentables, sino también para formular y respaldar programas de conservación de carreteras pavimentadas.

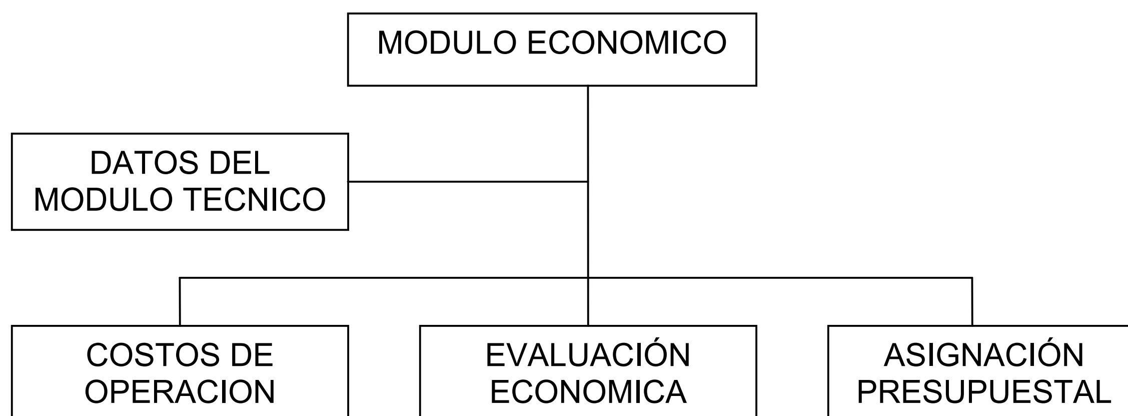
El Módulo Económico fue concebido para operar como una extensión del Módulo Técnico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos, del cual toma datos de localización, de tránsito y de algunas características técnicas de los tramos carreteros por analizar. Los modelos y las rutinas de cálculo de costos de operación vehicular, así como los de identificación de alternativas económicamente óptimas bajo restricciones presupuestarias, provienen de adaptaciones de las versiones para computadora personal del modelo Costos de Operación Vehicular (Vehicle Operating Costs Model, VOC) (1) y del Modelo para la Presupuestación de Gastos (Expenditure Budgeting Model, EBM) (2), desarrollados por el Banco Mundial. Las consideraciones teóricas, los principales modelos matemáticos y referencias, así como los aspectos prácticos más relevantes en los que se basa el Módulo Económico y sus principales aplicaciones, se presentan en el Documento Conceptual que se publica separadamente.(3)

El presente Manual constituye la guía para operar el conjunto de programas de cómputo que forman el Módulo Económico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos. En este sentido, se dirige a usuarios con conocimientos del Módulo Técnico y con antecedentes en las técnicas de evaluación y análisis económico de proyectos de conservación, aún cuando su conocimiento sobre 811 manejo de computadoras sea mínimo; así como a técnicos y capturistas encargados del ingreso de los datos requeridos por los programas.

1 Adaptación por. Roberto Aguerrebere, Ricardo Solorio y Fernando Cepeda. Instituto Mexicano del Transporte. (1991 ).
Ouerétaro, México.
De: Archondo, Rodrigo. (1990). [Costos. de operación vehicula.r]. yehicle Ope~at!ng Costs. Programa de c;:omputadora basado en las relaciones para el Brasil del estudio de normas para el diseno y mantemmlento de carreteras. Versión 3.0. IBM-PC. Banco Mundial. Washington D.C., EUA. ...
2 Banco Mundial. (1988) .[Modelo para la presupuestaclón del gasto]. Expendlture budgetlng model. Programa de computadora. Washington D.C., EUA. IBM-PC ...
3 Aguerrebere, Roberto y Gandhi Durán con la colaboración de Fernando Ce~eda. Módulo Económico del Sistema Mexlc¡j~o para la Administración de Pavimentos. Documento Conceptual. Instituto Mexicano del Transporte (en proceso de elaboración).

El Manual está organizado conforme a la estructura del sistema de cómputo (ver figura) , que a su vez fue concebida pensando en la secuencia típica recomendada para el uso del Módulo Económico.

Estructura del Módulo Económico




La estructura del presente documento es la siguiente: en el capítulo 1 se presenta la configuración de equipo y el sistema operativo para los que fueron diseñados los programas del Módulo Económico. En el capítulo 2 se presenta información que es indispensable conocer cuando no se ha desarrollado cierta familiaridad o cuando se trabaja por primera vez con el Módulo Económico. En particular, en él se explica la relación con el Submódulo de Datos del Módulo Técnico.

El capítulo 3 presenta las dos funciones básicas que se realizan con el Submódulo de Costos de Operación:

> Formar unidades de análisis, denominadas proyectos, compuestas por la agregación de segmentos de carretera con base en la información importada del SIMAP-Módulo Técnico.
>
> Para los proyectos formados, estimar la variación del índice de Servicio en ausencia de conservación para un período de veinte años y calcular los costos anuales de operación vehicular que se generan en esas condiciones.

Las secuencias para la formación de proyectos se incluyen en las rutinas de captura de datos de este submódulo y del de Evaluación Económica. El Submódulo de Asignación Presupuestal utiliza los proyectos formados y analizados en la evaluación económica y no permite formar nuevos proyectos. El número de proyectos que se pueden analizar de manera conjunta está restringido, por razones de capacidad de cómputo, a un máximo de cincuenta.

A través del Submódulo de Costos de Operación se capturan, modifican y/o consultan datos relativos al camino, al tránsito ya los vehículos. También se ofrece el manejo de archivos de datos previamente introducidos, así como la . impresión de reportes de datos y resultados.

En el capítulo 4 se describe el Submódulo de Evaluación Económica cuya función es calcular la rentabilidad de hasta cinco alternativas de intervención por proyecto, considerando su costo, vida útil, evolución del índice de Servicio y efecto en los costos de operación vehicular.

Con base en el diagnóstico de ingeniería que se debe realizar a partir de la información del SIMAP-Módulo Técnico, el usuario especifica libremente las alternativas de intervención, como una sola o una secuencia de acciones periódicas de conservación, comunes para todos los segmentos que forman el proyecto. La especificación de alternativas comprende descripción, vida útil, índice de Servicio resultante y costo {sin impuestos) por kilómetro. Los indicadores de rentabilidad económica que calcula este submódulo son el Valor Presente Neto {VPN) y la relación VPN/Costo total actualizado. El Valor Presente Neto corresponde al ahorro total en costos de obra {construcción) y' de operación vehicular {usuarios) que ofrece la alternativa analizada, con respecto a la opción de no intervenir. La relación VPN/Costo total actualizado es una estimación, en unidades monetarias actuales, del ahorro o beneficio neto que ofrece la alternativa por cada unidad monetaria invertida.

Mediante sus diversas opciones, el Submódulo de Evaluación Económica permite la captura, modificación y/o consulta del período de análisis, la tasa de actualización y los datos de las alternativas de conservación. Para comodidad del usuario, los datos del camino, del tránsito y de los vehículos pueden, también aquí, ser editados. Asimismo, el submódulo ofrece el manejo de archivos de datos previamente introducidos y la impresión de reportes de datos y resultados.

El Submódulo de Asignación Presupuestal que se presenta en el capítulo 5 permite identificar el conjunto de alternativas de un grupo de proyectos {una de cada proyecto) que contribuye al mayor ahorro total {VPN), cumpliendo con restricciones de disponibilidad de recursos.

Para la operación de este submódulo es necesario el conjunto de resultados generados por el Submódulo de Evaluación Económica. Los datos que se requieren para realizar sus funciones pueden capturarse, modificarse y/o consultarse a través de las siguientes rutinas de operación: selección del grupo de proyectos, definición de las necesidades de cada tipo de recursos para el conjunto de proyectos seleccionado (distribución) y definición de las restricciones o disponibilidad de recursos según su tipo. El cálculo, la consulta de resultados y la impresión de reportes completan las opciones del submódulo.

En el Anexo A se incluyen algunos ejemplos de los reportes impresos de datos y de resultados que genera el Módulo Económico. En el Anexo B se describen los archivos de datos utilizados por los programas, como apoyo , técnico para eventuales modificaciones. Por último, como una referencia rápida para el usuario, se presenta una descripción de todos los datos usados por el Módulo Económico (Anexo C) y un glosario de comandos e instrucciones (Anexo D) .

## 1 .Cómo instalar el Módulo Económico

### 1 .1 .Requerimientos .

Los requerimientos del Módulo Económico del SIMAP son los siguientes:

HARDWARE

Computadora personal IBM PC-AT o compatible con:

-640 Kb de Memoria RAM mínimo ( 1 , Mb recomendable)
-Unidad de disco flexible de 3.5 o 5.25 pulgadas
-Unidad de disco duro con al menos 2 Mb de espacio libre disponible
-Monitor de color con tarjeta de video VGA

SOFTWARE

-Sistema Operativo DOS 3.30 (5.0 recomendable si se tiene 1 Mb de , memoria RAM}
-SIMAP (Módulo Técnico)

### 1.2. Instalación.

Es importante que antes de iniciar la instalación del módulo, se realice una copia de respaldo del disco entregado con el presente manual, para el caso en que éste llegase a dañarse en el futuro. El disco original debe mantenerse en un lugar seguro y la copia debe emplearse para la instalación.

Para la instalación del Módulo Económico del SIMAP en el disco duro, inserte la copia del disco del sistema en la unidad A y escriba:

A > Instalar <  > ó < ENTER >

A continuación, el programa de instalación desplegará la siguiente pantalla:

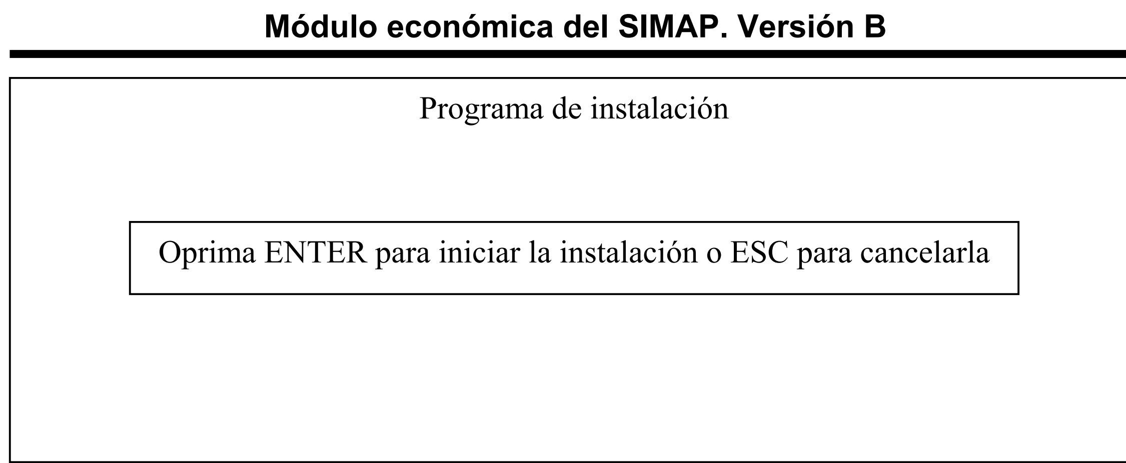
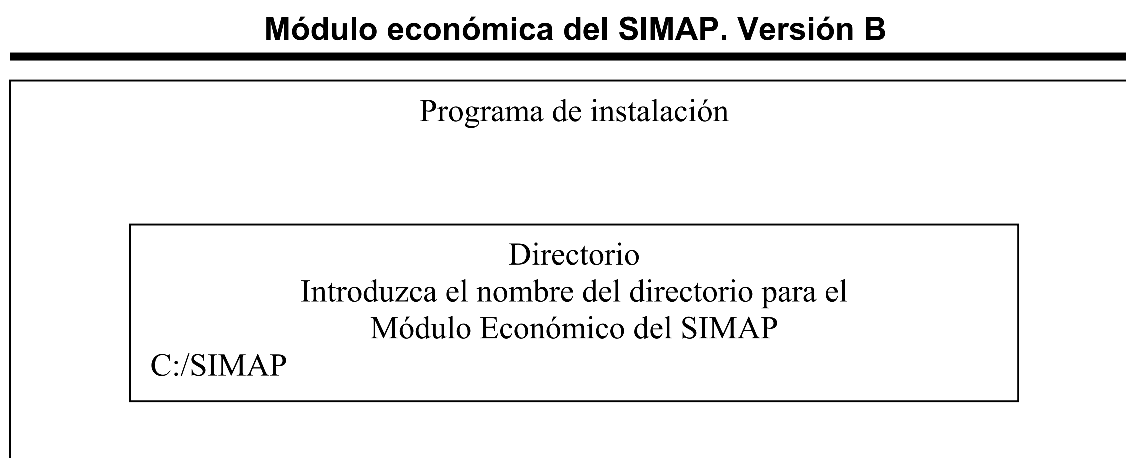



Figura 1.1. Pantalla inicial de instalación del Módulo Económico.

Al presionar la tecla < ESC > el programa de instalación regresará al sistema operativo.

Si se presiona la tecla < ENTER > el programa de instalación solicita la unidad de disco y el directorio en donde se va a instalar el Módulo Económico (ver figura 1.2). Es necesario que tanto el Módulo Económico como el SIMAP- Módulo Técnico, sean instalados en el mismo directorio. El programa permite cancelar la instalación presionando la tecla < ESC > , con lo cual regresará al sistema operativo.




ESC – salir de instalar

Figura 1.2. Ventana de captura del directorio de instalación.

Debido a que el programa de instalación verifica la existencia en el disco de destino de al menos 2 Mb de espacio disponibles, las opciones de unidad de disco elegibles deben ser aquellas que correspondan a unidades de disco . *duro,* por ejemplo "C:" o "D:", Si este espacio no está disponible en la unidad elegida, el programa desplegará el siguiente mensaje:

| |
|---|
| ERROR<br>Espacio en disco insuficiente. Se requieren 2 Mb como mínimo. Oprima ESC |

En caso contrario el programa procederá a la creación dej directorio indicado. Si el directorio no existe en la unidad de disco elegida, el programa desplegará el siguiente mensaje:

| |
|---|
| Ese directorio no existe. ¿Desea crearlo? (s/n) |

ESC – salir de

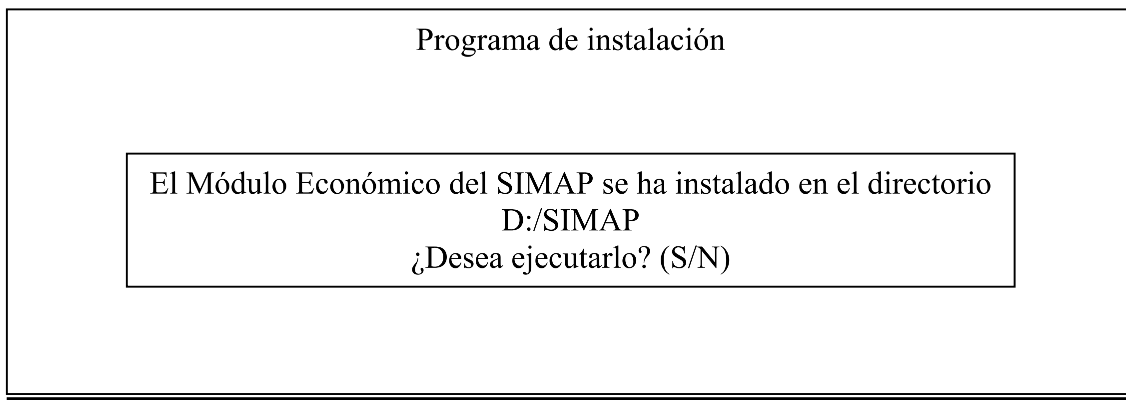
Si la respuesta es negativa el programa regresará a la pantalla anterior, en caso contrario e! programa creará el directorio y continuará con el proceso de instalación del Módulo Económico.

El proceso de instalación del Módulo Económico consiste en la copia de los archivos ejecutables y de manejo de video y datos fijos. Al dar una respuesta afirmativa a la pregunta anterior f el programa desplegará el mensaje correspondiente a la copia de los archivos antes mencionados tal como se muestra a continuación:

| |
|---|
| Por favor espere<br>Instalando el programa principal... |

| |
|---|
| Por favor espere<br>Instalando manejador de video y datos fijos... |

Una vez terminado este proceso, el programa de instalación habrá copiado el Módulo Económico en el directorio elegido y preguntará si se desea ejecutar el programa (ver figura 1.3) .Si la respuesta es negativa el programa de Instalación regresará al sistema operativo, en caso contrario se desplegará la pantalla inicial del Módulo Económico.


Programa de instalación

El Módulo Económico del SIMAP se ha instalado en el directorio
D:/SIMAP
¿Desea ejecutarlo? (S/N)

Figura 1.3.

Todos los archivos descritos en el anexo B son indispensables para la correcta ejecución del módulo. Por lo tanto, no deberán ni borrarse ni transferirse a otro directorio.

En el caso en que alguno de estos archivos faltase o sea borrado por error , basta con realizar nuevamente la instalación. El proceso de instalación no altera ninguno de los archivos de datos que maneja el Módulo Económico.

A continuación será necesario verificar que en el archivo CONFIG.SYS del directorio raíz de su disco duro estén incluidos los comandos:

FILES == 20
BUFFERS = 20

Esto se podrá realizar usando el comando TYPE del DOS. Si dichos comandos no están incluidos, emp1ee el editor EDLIN o el comando COPY del DOS para incluirlos. Consulte su manual de DOS para mayor información.

## 2. Inicio de una sesión de trabajo

### 2.1. Antes de iniciar.

El Módulo Económico del SIMAP es un programa de cómputo estrechamente ligado al Módulo Técnico. Para su operación, el Módulo Económico requiere de un conjunto de datos del Módulo Técnico.

Estos datos son generados con la opción H " Generar datos para el Módulo Económico", contenida en el menú principal del Módulo Técnico.

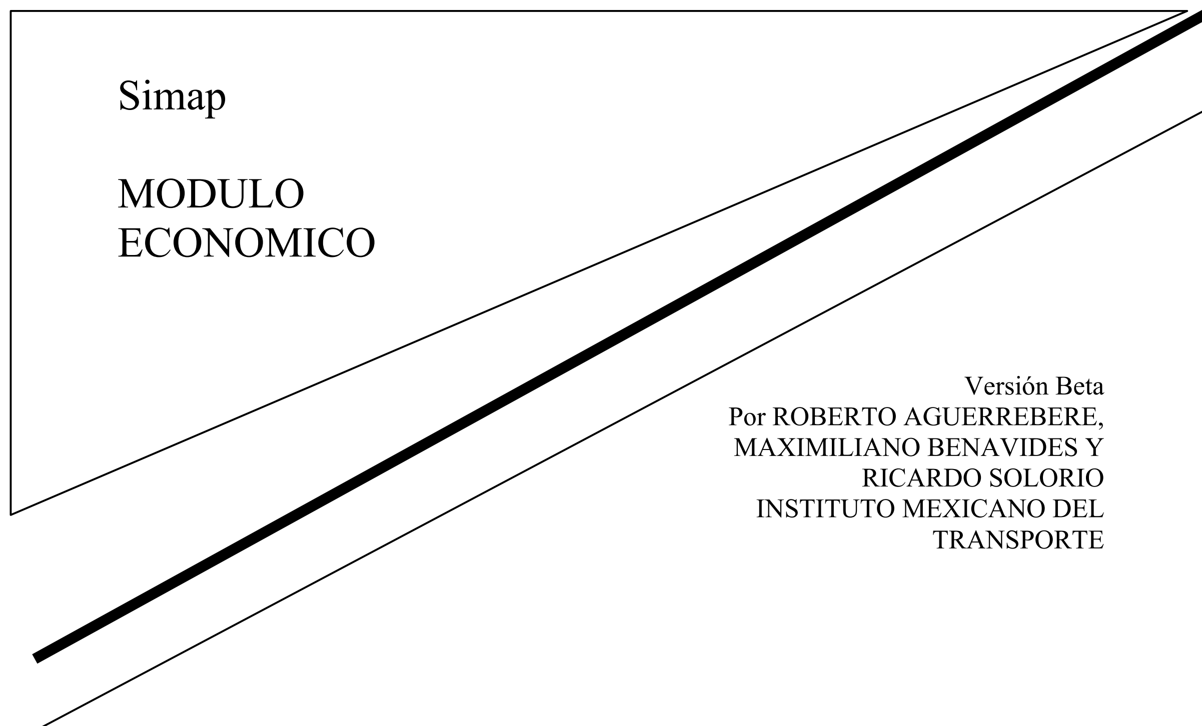
### 2.2. Ejecución .

Una vez encendida la máquina y cargado el sistema operativo en su computadora, usted podra dar inic~o a una sesión de trabajo tecleando lo siguiente:

CD \MIDIR <← > ó <ENTER>
SMODE <← > ó < ENTER >

En donde "MIDIR" es el nombre del directorio en el que se instalaron los programas del Módulo Económico.

FIGURA 2.1. Pantalla de acceso al Módulo Económico.



A continuación aparecerá la pantalla de presentación del Módulo Económico como se muestra en la figura 2.1. Esta desaparecerá al oprimir cualquier tecla y dará paso al menú principal del Módulo Económico, que se muestra en la figura 2.2.

Este menú principal es el punto de control del Módulo Económico, desde él se ejecuta y controla la operación de todo el programa.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B

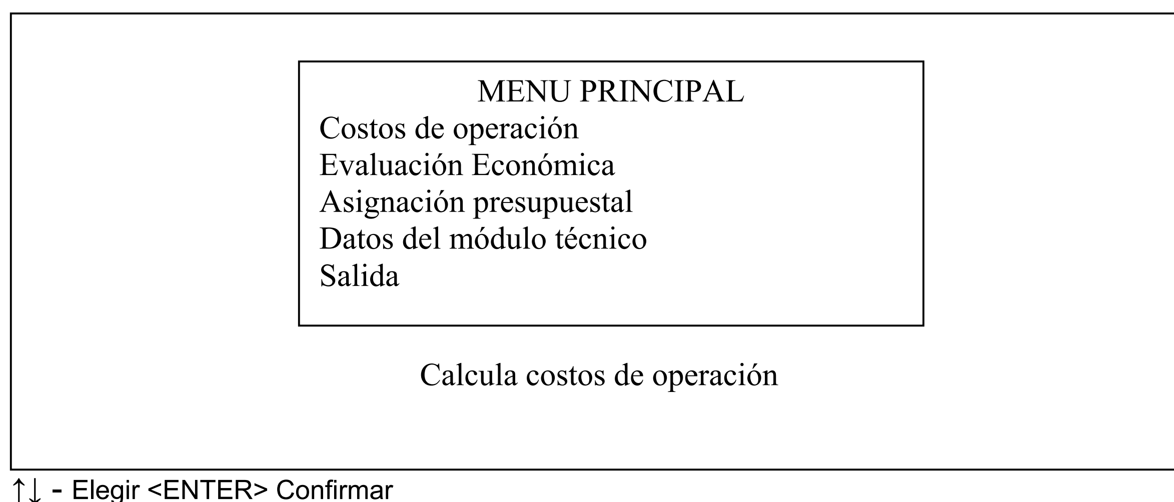



Figura 2.2. Pantalla del menú principal.

## 2.3. Convenciones de uso.

En el Módulo Económico, algunas teclas tienen un uso específico de acuerdo al proceso que se realice. De la misma manera existen dos conceptos asociados al manejo de estas teclas que son: la línea de opciones y la barra de selección.

Línea de opciones. Se refiere a la última línea que aparece en todas las pantallas del Módulo Económico, en la cual se presentan las teclas que facilitan o permiten continuar la operación de los programas o tener acceso a otras opciones. Por ejemplo en la pantalla de la figura 2.2 la línea de opciones indica" ↑↓-Elegir <ENTER> Confirmar".

Barra de selección. Se refiere a la barra que sombrea los elementos a elegir entre los presentados en las pantallas de menú o de selección. Esta barra se mueve con el uso de las teclas de movimiento del cursor .

Las teclas de edición que se utilizan en el programa, se describen en este Manual entre los signos " < " y " > " .Por ejemplo, < ESC > indica que se debe presionar la tecla < ESC > del teclado, no las teclas < E > < S > y < C > .Las teclas que deben oprimirse simultáneamente, están ligadas por el signo " + " .Por ejemplo, < AL T > + < E > , significa oprimir simultáneamente <ALT> y <E>.

A continuación se describe cada una de estas teclas y su uso:

| | |
|---|---|
| <ENTER> ó<br>< RETURN > ó<br>< INTRO > | Indica al programa que se desea elegir la opción del menú en que se está posicionado u ordena que el dato introducido en los campos de edición sea aceptado. |
| < ALT > + < A > | Agrega uno o varios proyectos a los ya formados. |
| <ALT> + < B> | Borra el proyecto. |
| < ALT > + < E > | Edita el subtramo, código o segmentos del proyecto. |
| < ALT > + < N > | Elimina proyectos previamente definidos y permite formar nuevos. |
| < ALT > + < G > | Despliega las gráficas de resultados. |
| <← > ó<br>< BK SP > | Borra el caracter (número o letra} en la posición inmediata anterior a la que se encuentra el cursor, en los campos de captura. |
| < DEL> ó<br>< SUPR > | Borra el caracter (número o letra} en la posición en que se encuentra el cursor, en los campos de captura. |
| <END> ó <FIN> y<br><CTRL> + <END> ó<br>< CTRL> + < FIN > | Mueve la barra de selección a la última posición, en la lista de claves o nombres que se encuentra desplegada en ese momento en la pantalla. |
| < ESC > | Regresa a un menú anterior, para volver a una pantalla previa o para cancelar algún proceso. |
| < F3 > | Elige una alternativa específica para la consulta o edición de sus datos. |
| < F4 > | Elige un proyecto ó un vehículo en particular. |
| < F5 > | Cambia el modo de captura de la pendiente media ascendente y la curvatura entre la definición del tipo de terreno y la captura directa de los datos. |

< F6 > Despliega la ventana de evolución de los costos de operación.

< F10 > Abre una ventana que contiene los datos del sub tramo con cuyos segmentos se forma el proyecto, en la pantalla de selección de segmentos.

< ↑ > y < ↓ > Selecciona las opciones que presentan los menues y el movimiento de la barra de selección en las listas de nombres.

< ←> y <→> Selecciona la información en los campos de captura predefinidos, es decir, aquellos en los cuales el usuario solamente puede decidir entre las opciones que el programa le presenta al presionar esas teclas.

< HOME> ó <INICIO> y
<CTRL> + <HOME> ó
< CTRL > + < INICIO >

Mueve la barra de selección a la primera posición, en la lista de claves o nombres que se encuentra desplegada en ese momento en la pantalla.

<INS> ó
< INSERT > Desactiva/activa la opción de insertar caracteres (números o letras) en los campos de edición libre. Al inicio del programa esta opción se encuentra siempre activada.

<Pg Dn> ó
< Av pag > Avanza una pagina completa la lista de claves o nombres de archivos a seleccionar; adicionalmente, muestra los datos del siguiente proyecto/vehículo, en la pantalla de datos del transito/datos de los vehículos.

<Pg UP> ó
< Re pag > Regresa una pagina completa la lista de claves o nombres de archivos a seleccionar; adicionalmente, muestra los datos del proyecto anterior, en la pantalla de datos del transito/ datos de los vehículos.

<-| > ó
< TAB > Selecciona claves de segmentos y nombres de proyectos, cuando el programa despliega una lista de estas claves o nombres.

## 2.4. Menú principal.

El menú principal del Módulo Económico contiene las opciones para llamar a cada uno de los submódulos que lo integran. El Módulo Económico está constituido por los siguientes submódulos:

Módulo Económico del SIMAP. Versión B

MENU PRINCIPAL
Costos de operación
Evaluación Económica
Asignación presupuestal
Datos del módulo técnico
Salida

Calcula costos de operación

↑↓ - Elegir <ENTER> Confirmar

La selección de cada uno de los submódulos se puede realizar de dos formas:

1 -Mover la barra con las flechas de movimiento del cursor sombreando la opción deseada y posteriormente presionando la tecla <ENTER>.
2 -Teclear la letra inicial (en color rojo o más intensa si su monitor es monocromático) de las opciones del menú.

Al inicio de la sesión puede elegirse cualquiera de los submódulos

Estas formas de selección son válidas para todos los menues del Módulo Económico.

## 2.5. Submódulo de Datos del Módulo Técnico.

Este submódulo reescribe datos provenientes del Módulo Técnico del SIMAP en un formato legible para el Módulo Económico. Los datos en cuestión incluyen información sobre localización, tránsito, estado superficial y capacidad estructural de todos los sub tramos dados de alta en el Módulo Técnico. A partir de ella, el submódulo genera un catálogo de segmentos, el cual constituye la base para la operación del Módulo Económico. El detalle de la información contenida en este catálogo puede consultarse en el Anexo C.
Antes de entrar al Módulo Económico por primera vez, debe ejecutarse la opción H del Módulo Técnico (Transferir datos al MODULO ECONOMICO), la cual genera un archivo de paso, denominado SIMAP .TXT , que es indispensable para la generación del catálogo.

Para correr el Submódulo Datos del Módulo Técnico se elige la cuarta opción del menú principal. Al hacerlo, aparece en el centro de la pantalla una ventana con el siguiente mensaje:

| |
|---|
| Oprima <ENTER> para iniciar la conversión o <ESC> para cancelarla |

Si no se ha ejecutado la opción H del Módulo Técnico o si el archivo a convertir no existe al oprimir <ENTER> aparecerá el mensaje:

| |
|---|
| Error<br>No se encontró el archivo SIMAP.TXT. oprima <ESC> |

En caso contrario aparecerá el mensaje:

| |
|---|
| Por favor espere<br>Convirtiendo el registro número - - -> nnn... |

donde nnn es el número del registro de la base de datos del Módulo Técnico que está siendo convertido. Cuando todos los registros han sido convertidos, el sistema regresa al menú principal.

Tanto la opción H del Módulo Técnico como la opción Datos del módulo técnico del Módulo Económico deben ejecutarse, además de la primera vez que se corra el Módulo Económico, después de cada actualización de las bases de datos del Módulo Técnico.

## 3. Submódulo de Costos de Operación

El Submódulo Costos de Operación permite calcular los costos actuales de operación vehicular por año de un grupo de proyectos, así como su evolución en los siguientes veinte años considerando que no se realiza ninguna acción de conservación en el camino. Para ejecutarlo se elige la primera opción del Menú Principal.

En la primera sesión, si no se ha corrido la opción Datos del Módulo Técnico, aparece el mensaje de error siguiente:

> Error
> Error de lectura o no se encontró el catálogo de subtramos
> Reintentar Datos del módulo técnico cancelar

La opción Reintentar trata de leer nuevamente el catálogo de sub tramos en el directorio del Módulo Económico. Esta opción es útil cuando de trabaja con discos flexibles y por alguna razón la unidad de disco no está preparada para la lectura. La opción Datos del módulo técnico ejecuta directamente el; submódulo correspondiente sin necesidad de pasar por el menú principal. La opción Cancelar regresa al menú principal sin efectuar operación alguna.

Si ya existe el catálogo de sub tramos, al correr el submódulo se despliega el menú de Costos de Operación con las siguientes opciones: Datos, Cálculo y Reportes (Fig. 3.1).

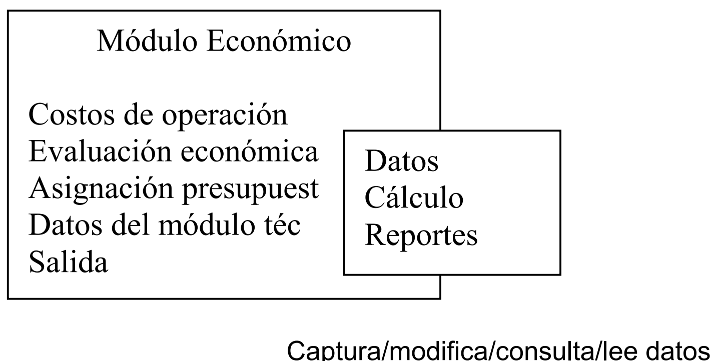



Figura 3.1. Menú de Costos de Operación.

La primera opción que se debe elegir es la de Datos. Si se eligen las opciones Cálculo o Reportes sin haber ejecutado antes la opción Datos, se despliegan los siguientes mensajes:

Para la opción Cálculo:

Error
No se han capturado datos
Datos
Cancelar

La opción Datos lleva directamente a la captura de datos, en tanto que Cancelar regresa al menú de Costos de Operación.

Para la opción Reportes:

Error
No existe información para generar reportes. Oprima <ESC>

### 3.1 .Datos de costos de operación .

Al elegir **Datos** en el menú de Costos de Operación se despliega el menú de datos de Costos de Operación (Fig. 3.2), el cual incluye las siguientes opciones: **Edición** y **Archivos.**

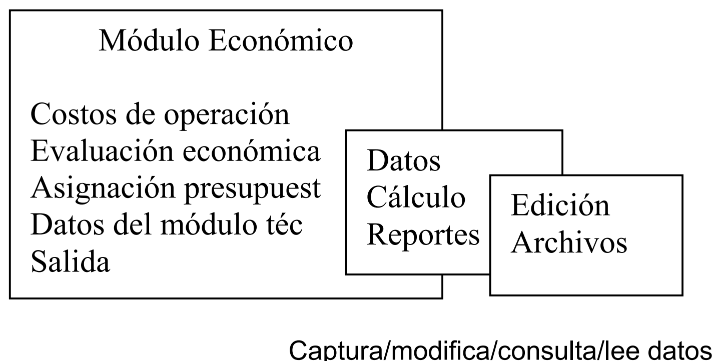
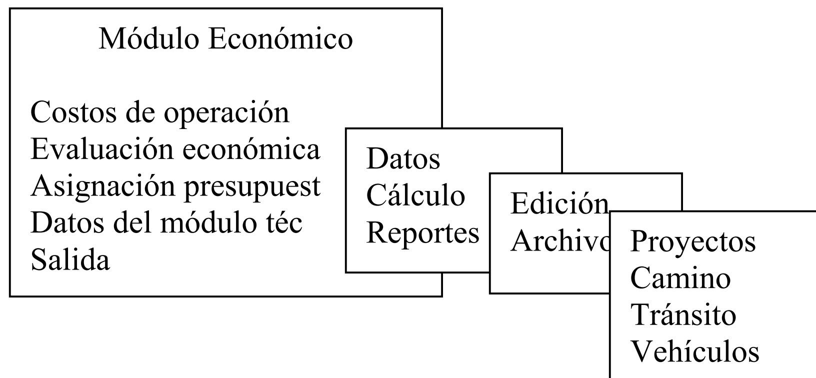



Figura 3.2. Menú de datos de costos de operación.

La opción Edición permite la captura y modificación directa de los datos que requiere el submódulo. La opción Archivos tiene por objeto dar al usuario la posibilidad de guardar en disco los datos que ha capturado o modificado y recuperarlos cuando lo considere necesario.

### 3.1 .1 .Edición.

Al seleccionar la opción Edición se despliega el menú de edición de datos de Costos de Operación (Fig. 3.3) con las opciones Proyectos, Camino, Tránsito y Vehículos.




Define proyectos para cálculo

Figura 3.3. Menú de edición de datos de costos de operación.

**3.1.1.1. Formación de proyectos.**

Esta opción permite formar proyectos. Tanto los Costos de Operación vehicular actuales como su evolución se refieren a cada uno de los proyectos definidos. Cada proyecto se forma eligiendo un sub tramo y un grupo de segmentos perteneciente a ese sub tramo.

Al elegir la opción Proyectos, aparece una ventana en la que se pregunta el número de proyectos por formar (Fig. 3.4).

Número de proyectos por formar (Máx 50) 3

Figura 3.4

En este campo debe introducirse un valor comprendido entre uno y cincuenta, inclusive. Si se desea cancelar la operación debe oprimirse la tecla < ESC > con lo cual se regresa al menú de edición. Una vez definido el número de proyectos, se despliega la pantalla de selección del subtramo, la cual se muestra en la figura 3.5.

Proyecto 1/3

Datos del subtramo

| | |
|---|---|
| CODIGO | DGC0002 |
| CARRETERA | |
| Origen | Durango |
| Destino | Torreon |
| TRAMO | |
| Origen | T. NAZAS |
| Destino | LEON GUZMAN |
| SUBTRAMO | |
| Cadenamiento inicial 170 | |
| Cadenamiento final | 220 |
| NUMERO DE CARRILES | 2 |
| TDPA (veh/día) | 5569 |
| TASA DE CRECIMIENTO (%) 5.00 | |
| CARGA POR EJE (ton) | 10.00 |
| PESO PROMEDIO (ton) | 18.00 |

DGC0001
DGC0002
DGC0003
DGC0004
DGC0005
DGC0006
DGC0007
DGC0008
DGC0009
DGC0010
DGC0011
DGC0012

↑↓ - Elegir <ENTER> Confirmar ESC - terminar

Figura 3.5. Pantalla de selección de sub tramos.

En ella aparece una ventana en cuyo título se indica el número del proyecto que va a formarse y el total de proyectos por definir. En el lado derecho de , esta ventana, se muestra un listado de los códigos de los sub tramos dados de alta en el Módulo Técnico del SIMAP y que forman parte 'del catálogo del Módulo Económico. A la izquierda del listado aparece otra ventana en la cual pueden consultarse los datos más relevantes del sub tramo cuyo código se encuentra marcado por la barra de selección.

**Selección del sub tramo y código del proyecto**

Para elegir el sub tramo del cual va a seleccionarse el grupo de segmentos que han de formar parte del proyecto, pueden utilizarse dos caminos:
1 .Ubicar el código del sub tramo deseado dentro del listado utilizando las teclas de dirección. Al mover la barra de selección con estas teclas, en la ventana Datos del sub tramo se despliegan los datos del sub tramo señalado, precedidos por su código.
2. Escribir el código del sub tramo en el campo localizado en la parte superior de la ventana Datos **del** sub tramo. El código debe estar incluido en el listado, de lo contrario, se despliega el siguiente mensaje:

Error
Código inválido o subtramo no dado de alta. Oprima <ESC>

Una vez confirmada la selección, aparece una ventana en la que se pide el código de identificación del proyecto en proceso de formación (Fig. 3.6). Este código es de formato libre y puede tener hasta 8 caracteres. Se recomienda . al usuario formar el código de manera que ayude a recordar qué segmentos de qué tramo carretero incluye el proyecto.

Código de identificación del proyecto DURANGO2

Figura 3.6.

Si se desea terminar con la información de proyectos debe oprimirse <ESC> antes de confirmar la selección del subtramo. En este caso, se despliega el siguiente mensaje:

Atención
Desea usted:
Continuar
Terminar en este proyecto
Cancelar

La opción **Continuar** permite seguir adelante con la selección del sub tramo. La opción **Terminar** en este proyecto interrumpe la captura, aceptando los proyectos definidos hasta el momento de la interrupción. La opción **Cancelar** interrumpe la captura sin aceptar ninguno de los proyectos formados.

**Selección de segmentos** .

Ya que se han definido el sub tramo y el código de identificación del proyecto, se despliega la pantalla de selección de segmentos (Fig. 3.7) .

Proyecto 1: DURANGO2 (DGC0002)

DGC00020170
DGC00020175
DGC00020180
DGC00020185
DGC00020190
DGC00020195
DGC00020200
DGC00020205
DGC00020210
DGC00020215

Datos del segmento
CODIGO DGC00020170
ISA 2.50
DPROM 0.00000
VRS 0

Selección

↑ ↓ - Elegir <ENTER> Confirmar TAB – Seleccionar/eliminar F10 – Subtramo ESC - Terminar

Figura 3.7. Pantalla de Selección de Segmentos.

La ventana de la izquierda de esta pantalla es análoga a la descrita anteriormente para la selección del sub tramo. En el título figuran el número del proyecto que se está definiendo, su código y, entre paréntesis, el sub tramo elegido para formar el proyecto. Esta ventana contiene un listado de los segmentos de cinco kilómetros en los que fue dividido el sub tramo en el Módulo Técnico del SIMAP. A la izquierda del listado la ventana Datos del Segmento muestra el código, el índice de servicio actual (ISA), la deflexión promedio (DPAOM) y el valor relativo de soporte de la subrasante (VAS) del segmento señalado por la barra de selección.

A la derecha de la pantalla aparece otra ventana, la ventana de Selección. En ella son acomodados los códigos de los segmentos que el usuario decide incluir en el proyecto. Para reunir los segmentos que han de formar parte del proyecto se procede de acuerdo a los siguientes pasos:

1. Ubicar el código del segmento deseado dentro del listado. Esto puede hacerse de dos formas:

a) Moviendo la barra de selección hasta la posición del código con las teclas de dirección. Al presionar estas teclas el código y los datos del segmento cambian conforme al movimiento de la barra de selección.

b) Escribiendo el código en el campo que se localiza en la parte superior de la ventana de Datos del segmento. Debe tenerse cuidado de escribir un código que esté incluido en el listado ya que, si no es así, se despliega el mensaje de error:

| |
|---|
| Segmento no definido en el subtramo XXXXXXX. Oprima <ESC> |

donde XXXXXXX representa el código de siete posiciones del sub tramo elegido.

2. Marcar el código del segmento deseado con la tecla < T AB > .Cada vez que se marca un segmento n el listado, a la izquierda de su código aparece el símbolo # .Además, este código es incluido en la ventana de selección. Si se oprime nuevamente la tecla < T AB> se elimina un segmento ya marcado.

3. Repetir los dos pasos anteriores para cada segmento que se quiera incluir en el proyecto.

En la figura 3.8 se muestra la pantalla de Selección de Segmentos después de que se ha concluido una selección.

Proyecto 1: DURANGO2 (DGC0002)

Datos del segmento
CODIGO DGC00020180
ISA 1.82
DPROM 0.76708
VRS 10

DGC00020170
DGC00020175
#DGC00020180
#DGC00020185
#DGC00020190
DGC00020195
DGC00020200
DGC00020205
DGC00020210
DGC00020215

Selección
DGC00020180
DGC00020185
DGC00020190

Figura 3.8. Ejemplo de la selección de segmentos.

Para confirmar la selección de segmentos debe oprimirse la tecla < **ENTER** > . Si esta tecla se presiona antes de haber marcado al menos un segmento, se despliega el siguiente mensaje de error:

Error
No se han seleccionado segmentos. Oprima <ESC>

Presionando < ESC > se puede cancelar la selección de segmentos y regresar a la pantalla de selección de sub tramos (Fig. 3.5) con el objeto de elegir un nuevo sub tramo para la formación del proyecto.

Si se desea consultar los datos del sub tramo que eligió previamente, debe oprimirse la tecla <F10> (Ver figura 3.9). La pantalla regresa a su estado previo oprimiendo la tecla < ESC > .

Proyecto

Datos de
CODIGO DC
ISA 1.8
DPROM 0.7
VRS 1(

ción
20180
20185
20190

Datos del subtramo

| | |
|---|---|
| CODIGO | DGC0002 |
| CARRETERA | |
| Origen | DURANGO |
| Destino | TORREON |
| TRAMO | |
| Origen | T. NAZAS |
| Destino | LEON GUZMÁN |
| SUBTRAMO | |
| Cadenamiento inicial | 170 |

ESC - salir

Figura 3.9. Ejemplo del desplegado de los datos del subtramo

Para cada proyecto que se desee formar es necesario definir un sub tramo y, elegir uno o más de sus segmentos, por lo que las pantallas de selección del sub tramo y de los segmentos se utilizan tantas veces como proyectos vayan, a formarse.

**Edición y consulta de proyectos .**

Una vez completada la definición de tantos proyectos como originalmente fueron especificados en la pantalla ilustrada por la figura 3.4, se despliega la automáticamente pantalla resumen 'ilustrada en la Fig. 3.10.

Proyectos definidos

Número de proyecto 3

| Proyecto | código |
|---|---|
| 1 | DURANGO2 |
| 2 | DURANGO4 |
| 3 | DURANGO5 |

↑ ↓ - Elegir <ENTER> - Datos ALT+/E/A/B/N – Editar/Agregar/Borrar/Nuevos ESC - Salir

Figura 3.10. Pantalla resumen de proyectos definidos.

Esta pantalla contiene la ventana **Proyectos definidos** en la cual se muestra un listado de los códigos de los proyectos precedidos por un número secuencial. En la parte superior de la ventana se despliega el total de proyectos definidos. A la izquierda del primer número secuencial aparece el indicador > que se usa para referir a un proyecto en particular algunas de las funciones mostradas en la línea de opciones. Este indicador puede moverse a través de todo el listado de provectos utilizando las teclas de dirección.

Al oprimir la tecla < ENTER > aparece una ventana con los datos del proyecto señalado por el indicador (Fig. 3.11) .

Proyectos definidos

Datos del proyecto

| | | |
|---|---|---|
| Proyecto 1/3 | | Código DURANGO2 |
| Carretera | DURANGO – TORREON | |
| Tramo | T. NAZAS – LEON GUZMÁN | |
| Subtramo | DGC0002 (km 170 – 220) | |
| Segmentos | 0180,0185,0190 | |
| TPDA | (veh/día) 5569 | |

SC - Salir

Figura 3.11. Ejemplo de datos del proyecto seleccionado.

Para regresar la pantalla resumen se oprime la tecla < ESC > .

En la pantalla resumen se controla la edición del grupo de proyectos. Esta permite hacer modificaciones a la estructura de los proyectos después de que han sido formados. Las modificaciones pueden ser: editar un proyecto, agregar proyectos cuando se ha formado un número de ellos menor a cincuenta, borrar un proyecto si existe más de uno en el listado y cancelar todos los proyectos para formar nuevos.

Si se desea editar algún proyecto debe moverse la barra de selección al renglón que contiene su código y oprimirse las teclas < AL T > y < E > simultáneamente. Al ser presionadas, se despliega el siguiente mensaje:

Atención
¿En verdad desea editar el proyecto?
Editar Cancelar

La opción **Editar** inicia el proceso de edición. La opción **Cancelar** regresa a la pantalla resumen sin hacer cambio alguno.

La edición de un proyecto consiste en cambiar su código, el sub tramo a partir del cual va a formarse y!o los segmentos que lo integran. Si se cambia el sub tramo, forzosamente deben elegirse de nuevo los segmentos. Cada vez que se edite un proyecto, es necesario volver a capturar los datos del camino, los datos del problema y los datos de las alternativas.

Para agregar proyectos se oprimen las teclas < AL T > y < A > en forma simultánea. Como resultado el programa pregunta el número de proyectos por agregar (Fig. 3. 12).

> Número de proyectos por agregar (Máx. 47)   0

Figura 3.12.

Entre paréntesis se indica el número máximo de proyectos que pueden agregarse de manera que no se rebase el límite de 50. Si se introduce un valor, se repite la secuencia para la formación de proyectos descrita anteriormente. Para cancelar la operación se oprime la tecla < ESC > .

En caso de que se desee borrar un proyecto debe moverse el cursor al renglón que le corresponda y oprimirse simultáneamente las teclas < AL T > y < B > .Para ello debe haberse verificado que exista al menos un proyecto en el listado, de lo contrario aparece el siguiente mensaje:

> Error
> Debe haber al menos un proyecto. Oprima <ESC>

Si se tiene más de un proyecto en el listado, se despliega el mensaje:

> Atención
> ¿En verdad desea borrar el proyecto y sus datos?
> Borrar    Cancelar

La opción **Borrar** elimina el proyecto de la lista, en tanto que **Cancelar** lo deja intacto.

Por último, para borrar todos los proyectos de la lista y formar nuevos proyectos se oprimen en forma conjunta las teclas < AL T > y < N > .Antes de iniciar la definición de un nuevo conjunto de proyectos, el programa despliega el siguiente mensaje:

> Atención
> ¿En verdad desea borrar los existentes para definir nuevos proyectos?
> Borrar    Cancelar

Para confirmar la re-definición de los proyectos debe elegirse la opción **Definir.** Con ello se inicia de nueva cuenta el procedimiento para la formación de proyectos ya descrito. Para dar marcha atrás debe elegirse la opción **Cancelar** .

La pantalla resumen, además de aparecer cada vez que se concluye una nueva definición de proyectos, se despliega al elegir la opción **Proyectos** del menú de edición en una sesión en la que ya se han definido proyectos o después de la lectura de un archivo. Para salir de ella y regresar al menú de edición se oprime la tecla < ESC > .

### 3.1.1.2. Edición de datos del camino.

El cálculo de Costos de Operación requiere la captura de un conjunto de datos relacionados con el tramo de carretera definido por el proyecto. Para capturar o editar estos datos se elige la segunda opción del Menú de Edición de datos de Costos de Operación (Fig. 3.3).

El conjunto de datos del camino requerido por el Submódulo de Costos de Operación se incluye en el Anexo C.

Al invocar la opción **Camino** del menú de edición aparece una pantalla como la mostrada en la figura 3.13.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B

Datos del proyecto

| | | |
|---|---|---|
| Proyecto 1/3 | | Código DURANGO2 |
| Carretera | Durango – Torreon | |
| Tramo | T. Nazas – Leon Guzmán | |
| Subtramo | DGC0002 (km 170-220) | |
| Segmentos | 0180,0185,0190 | |
| TPDA (veh/día) | 5569 | |

Datos del camino

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo de terreno | | | Plano |
| Pendiente media ascendente | % | | 1.0 |
| Curvatura horizontal promedio | | grados/km | 100 |
| Número de carriles | | | 2 |
| Longitud del proyecto | | km | 15 |
| Indice de servicio actual | | | 1.82 |
| Deflexión promedio | | mm | 0.76708 |
| Valor relativo de soporte | % | | 10.0 |

F4 – Proyectos F5 – Tipo de terreno/pendiente y Curvatura ESC - Terminar

Figura 3.13. Pantalla de captura de datos del camino.

En esta pantalla se muestra la ventana de datos del proyecto. Debajo de ella se encuentra la ventana de captura de datos del camino, cuyos renglones contienen descripciones de los datos y los campos por capturar o modificar.

La pendiente media ascendente y la curvatura horizontal promedio pueden definirse de dos formas. La primera es eligiendo un tipo de terreno plano, lomerío o montañoso, con lo cual el programa asigna automáticamente un valor de pendiente y curvatura. Originalmente, el campo contiene la selección Plano. Para elegir el tipo de terreno se utilizan las teclas < ..-> y < -..> situándose en ese renglón. Cada vez que se elige un tipo de terreno, en los renglones correspondientes se despliegan los valores de pendiente y curvatura que el programa asigna y que no pueden ser modificados mientras se está utilizando esta opción.

La segunda opción es capturar directamente los valores de pendiente y curvatura. Para ello se oprime la tecla < F5 > , con lo cual el campo destinado a la elección del tipo de terreno se llena con el término Usuario y queda . bloqueado, a la vez que se abren los campos para introducir valores de pendiente y curvatura (Fig. 3.14), conteniendo los valores correspondientes a la última selección del tipo de terreno. Si se desea volver a la modalidad de elegir el tipo de terreno debe oprimirse nuevamente la tecla < F5 > .

Datos del proyecto

| | | |
|---|---|---|
| Proyecto 1/3 | | Código DURANGO2 |
| Carretera | Durango – Torreon | |
| Tramo | T. Nazas – Leon Guzmán | |
| Subtramo | DGC0002 (km 170-220) | |
| Segmentos | 0180,0185,0190 | |
| TPDA (veh/día) | 5569 | |

Datos del camino

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo de terreno | | | Usuario |
| Pendiente media ascendente | % | | 1.0 |
| Curvatura horizontal promedio | | grados/km | 100 |
| Número de carriles | | | 2 |
| Longitud del proyecto | | km | 15 |
| Indice de servicio actual | | | 1.82 |
| Deflexión promedio | | mm | 0.76708 |
| Valor relativo de soporte | % | | 10.0 |

Figura 3.14. Ejemplo de captura de tipo de terreno.

Los datos de número de carriles y longitud del proyecto se muestran en la ventana para referencia del usuario. Estos datos provienen del Módulo Técnico del SIMAP y de la suma de longitudes de los segmentos del proyecto, respectivamente.

Al llegar al campo de captura del índice de servicio característico del proyecto, en el lado derecho de la pantalla se despliega una ventana con los valores de ISA de cada uno de los segmentos integrantes del proyecto. Además, en la parte inferior, aparece la ventana titulada Valores de referencia, en la cual se muestran el mínimo, máximo y promedio de los índices de servicio de los segmentos (ver figura 3.15) .Originalmente el campo del ISA contiene el valor del primer segmento. El usuario puede elegir cualquiera de las cantidades qua aparecen en la ventana de la derecha o usar los valores de referencia para introducir en el campo el índice de servicio más representativo para el proyecto de acuerdo con su criterio.

Datos del proyecto
Proyecto 1/3 Código D
Carretera Durango – Torreon
Tramo T. Nazas – Leon Guzmán
Subtramo DGC0002 (km 170-220)
Segmentos 0180,0185,0190

TPDA (veh/día) 5569

ISA

| Segmento | ISA |
|---|---|
| DGC00020180 | 1.82 |
| DGC00020185 | 1.73 |
| DGC00020190 | 1.85 |

Datos del camino

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo de terreno | | Plano | |
| Pendiente media ascendente | % | | 1.0 |
| Curvatura horizontal promedio | grados/km | | 100 |
| Número de carriles | | | 2 |
| Longitud del proyecto | km | | 15 |
| Indice de servicio actual | | | 1.82 |
| Deflexión promedio | | | 0.76708 |
| Valor relativo de soporte | | | 10.0 |

Valores de referencia

| | |
|---|---|
| Mínimo | 1.73 |
| Máximo | 1.85 |
| Promedio | 1.80 |

Figura 3.15. Ejemplo de captura del índice de servicio.

En los dos últimos renglones se introducen la deflexión promedio {en milímetros) representativa del proyecto y el valor relativo de soporte de la subrasante (en porcentaje), siguiendo un procedimiento análogo al descrito para el índice de servicio (ver fig. 3.16 y 3.17 respectivamente).

Módulo Económico del SIMAP. Versión B Ins

Datos del proyecto
Proyecto 1/3 Códig
Carretera Durango – Torreon
Tramo T. Nazas – Leon Guzmán
Subtramo DGC0002 (km 170-220)
Segmentos 0180,0185,0190

TPDA (veh/día) 5569

Deflexiones

| Segmento | Deflexión |
|---|---|
| DGC00020180 | 1.82 |
| DGC00020185 | 1.73 |
| DGC00020190 | 1.85 |

Datos del camino

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo de terreno | | Plano | |
| Pendiente media ascendente | % | | 1.0 |
| Curvatura horizontal promedio | grados/km | | 100 |
| Número de carriles | | | 2 |
| Longitud del proyecto | km | | 15 |
| Indice de servicio actua | | | 1.82 |
| Deflexión promedio | | | 0.76708 |
| Valor relativo de sopor | | | 10.0 |

Valores de referencia

| | |
|---|---|
| Mínimo | 0.68174 |
| Máximo | 0.86055 |
| Promedio | 0.76979 |

Figura 3.16. Ejemplo de captura de la deflexión promedio.

| | | |
|---|---|---|
| Datos del proyecto | | |
| Proyecto 1/3 | | Código D |
| Carretera | Durango – Torreon | |
| Tramo | T. Nazas – Leon Guzmán | |
| Subtramo | DGC0002 (km 170-220) | |
| Segmentos | 0180,0185,0190 | |
| TPDA (veh/día) | 5569 | |

| VRS | |
|---|---|
| Segmento | VRS |
| DGC00020180 | 10.0 |
| DGC00020185 | 10.0 |
| DGC00020190 | 10.0 |

| Datos del camino | | |
|---|---|---|
| Tipo de terreno | | Plano |
| Pendiente media ascendente | % | 1.0 |
| Curvatura horizontal promedio | grados/km | 100 |
| Número de carriles | | 2 |
| Longitud del proyecto | km | 15 |
| Indice de servicio actual | | 1.82 |
| Deflexión promedio | | 0.76708 |
| Valor relativo de soporte | | 10.0 |

| Valores de referencia | |
|---|---|
| Mínimo | 10.0 |
| Máximo | 10.0 |
| Promedio | 10.0 |

Figura 3.17. Ejemplo de captura del valor relativo de soporte.

Cuando se han capturado todos los datos del camino de un proyecto, aparece el siguiente mensaje en la parte inferior de la pantalla:

Oprima <ENTER> si los datos introducidos son correctos...

Al oprimir la tecla < ENTER > , se inicia el proceso de captura de datos del camino para el siguiente proyecto. Si se oprime cualquier otra tecla, el cursor vuelve a la primera posición de la ventana de captura del mismo proyecto, a fin de que el usuario corrija los errores que pudiese haber cometido.

Si ya se han capturado datos para todos los proyectos, se despliega el mensaje:

Oprima <ENTER> para continuar...

En el que continuar significa concluir la captura de datos del camino y volver al menú de edición.
El usuario puede editar los datos de un proyecto en particular. Si así lo desea debe oprimir la tecla < F4> .Al hacerlo, aparece nuevamente el mensaje

Oprima <ENTER> si los datos introducidos son correctos...

para que los datos que se están capturando sean confirmados. Enseguida, aparece una ventana con los proyectos previamente definidos (Fig. 3.18), en la que puede seleccionarse el proyecto a editar .

Datos del proyecto

Proyecto 1/3 — Código DURANGO2

| | |
|---|---|
| Carretera | Durango – Torreon |
| Tramo | T. Nazas – Leon Guzmán |
| Subtramo | DGC0002 (km 170-220) |
| Segmentos | 0180,0185,0190 |
| TPDA (veh/día) | 5569 |

Proyectos

DURANGO2 DURANGO4 DURANGO5

Datos del camino

| | | |
|---|---|---|
| Tipo de terreno | | Plano |
| Pendiente media ascendente | % | 1.0 |
| Curvatura horizontal promedio | grados/km | 100 |
| Número de carriles | | 2 |
| Longitud del proyecto | km | 15 |
| Indice de servicio actual | | 1.82 |
| Deflexión promedio | mm | 0.76708 |
| Valor relativo de soporte | % | 10.0 |

Figura 3.18. Pantalla de selección de proyectos a editar.

Para interrumpir la captura de datos del camino se oprime la tecla >ESC>. Al hacerlo, se despliega en la parte inferior de la pantalla el mensaje:

Atención
Desea usted:
Continuar
Terminar en este proyecto
Cancelar

La opción Continuar permite seguir adelante con la captura de datos del camino. Terminar en este proyecto interrumpe la captura, aceptando los datos hasta el último proyecto considerado. I-a opción Cancelar termina con la captura sin aceptar ningún dato.

**3.1.1.3. Consulta de datos del tránsito.**

Otro grupo de datos requerido por el Submódulo de Costos de Operación se refiere al tránsito que circula sobre el tramo de carretera definido por el proyecto (fig. 3.2). Este tránsito proviene del Módulo Técnico y su composición está dada de acuerdo al número de ejes de los vehículos (ver Anexo C) .El Módulo Económico convierte el tránsito así definido a vehículos tipo, para fines de cálculo de su costo de operación.

Los datos del tránsito no pueden ser modificados por el usuario, ya que provienen de información real recopilada en campo. Sin embargo, es posible consultar la conversión descrita arriba, eligiendo la opción Tránsito del menú
de edición (Fig. 3.3).

Esta opción despliega una pantalla (fig. 3.19) que contiene las ventanas de datos del proyecto y datos del tránsito. En esta última se muestra la composición del tránsito después de la conversión. Para ello se utilizan tres columnas: la primera contiene el tipo de vehículo; en la segunda aparece la descripción del vehículo; la tercera, por último, muestra la porción del tránsito total que el Módulo Económico asigna al vehículo de acuerdo con el esquema de conversión.

Datos del Proyecto

| | | |
|---|---|---|
| Proyecto 1/3 | | Código DURANGO2 |
| Carretera | DURANGO – TORREON | |
| Tramo | T. NAZAS – LEON GUZMÁN | |
| Subtramo | DGC0002 (km 170 – 220) | |
| Segmentos | 0180,0185,0190 | |
| TDPA (veh/día) 5569 | | |

Tránsito

VEHÍCULOS

| Tipo | | Descripción | TDPA (veh/día) |
|---|---|---|---|
| 1 | Vehículo ligero | (Volkswagen panel/combi) | 4195 |
| 3 | Camión ligero | (Ford F-350/Ford F-400) | 590 |
| 4 | Mediano | (DINA s-551/Mercedes 2 ejes) | 287 |
| 5 | Articulado | (DINA 861/Scania 110-39 5 ejes) | 497 |

| | | |
|---|---|---|
| Tasa de crecimiento | (%) | 5.00 |
| Carga por eje | Ton | 10.00 |
| Peso promedio | Ton | 18.00 |

Figura 3.19. Pantalla de datos del camino.

Otros datos que se despliegan en esta pantalla son la tasa de crecimiento del tránsito, en porcentaje y la carga por eje y peso promedio de los vehículos pesados, en toneladas; todos estos datos provienen de lo capturado en el Módulo Técnico.

Para consultar datos de otros proyectos se utilizan las teclas < PgDn > y < PgUp > l las cuales muestran los datos del siguiente proyecto y del anterior l respectivamente. Si se desea consultar los datos de algún proyecto en particular, debe oprimirse la tecla < F4 > l la cual permite seleccionar el proyecto a consultar (Fig. 3.20), Para volver al menú de edición se oprime la tecla < F4> .

Figura 3.20. Pantalla de selección de proyectos a consultar.

Datos del Proyecto

| | | |
|---|---|---|
| Proyecto 1/3 | | Código DURANGO2 |
| Carretera | DURANGO – TORREON | |
| Tramo | T. NAZAS – LEON GUZMA | |
| Subtramo | DGC0002 (km 170 – 220) | |
| Segmentos | 0180,0185,0190 | |
| TDPA (veh/día) 5569 | | |

Proyectos

DURANGO2 DURANGO4 DURANGO5

Tránsito

VEHÍCULOS

| Tipo | | Descripción | TDPA (veh/día) |
|---|---|---|---|
| 1 | Vehículo ligero | (Volkswagen panel/combi) | 4195 |
| 3 | Camión ligero | (Ford F-350/Ford F-400) | 590 |
| 4 | Mediano | (DINA s-551/Mercedes 2 ejes) | 287 |
| 5 | Articulado | (DINA 861/Scania 110-39 5 ejes) | 497 |

| | | |
|---|---|---|
| Tasa de crecimiento | (%) | 5.00 |
| Carga por eje | Ton | 10.00 |

### 3.1.1.4. Consulta de datos de los vehículos.

Para cada uno de los vehículos equivalentes, existe un juego de más de , noventa datos que interviene en el cálculo de los Costos de Operación. El programa lee automáticamente estos datos, según el tipo de vehículo, antes de proceder al cálculo. De los noventa datos hay un grupo de diez que se considera de interés general. Los datos de este grupo pueden ser consultados por el usuario, aunque no se le ofrece la opción de modificarlos. Esta opción está reservada para personal autorizado del Instituto Mexicano del Transporte.

Para consultar los datos de los vehículos se elige la opción **Vehículos** del menú de edición (Fig 3.3).

Con ello se produce el despliegue de la pantalla mostrada en la figura 3.21. Esta pantalla contiene una ventana en la que aparece el tipo y la descripción del vehículo y otra en la que se listan sus datos. Para consultar datos del resto de los vehículos cuya asignación de tránsito resultó diferente de cero, , se utilizan las teclas < PgDn > y < PgUp > , para avanzar a los datos del siguiente vehículo o regresar a los datos del anterior respectivamente.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B

Vehículo ¼

| Tipo | Descripción |
|---|---|
| 1 Vehículo ligero | (Volkswagen Panel/Combi) |

Datos del vehículo

| | | |
|---|---|---|
| Vida útil | Años | 6 |
| Edad | Km | 60.000 |
| Precio del vehículo nuevo | Millones de $ | 31.300 |
| Costo unitario de combustible | $/L | 710 |
| Costo unitario de lubricantes | $/L | 4,170 |
| Costo de una llanta nueva | $ | 96,000 |
| Costo de renovación/costo deLlanta nueva | % | 0.30 |
| Salario horario del chofer | %/h | 4,000 |
| Mano de obra de mantenimiento | $ | 3,750 |
| Tasa de interés anual real | % | 10 |

PgDn/PgUp – Otros Vehículos F4 – Vehículo específico ESC - Salir

Figura 3.21. Pantalla de consulta de datos de vehículos.

Si se desea consultar los datos de un vehículo específico se oprime la tecla < F4> , con lo cual aparece una ventana(Ver fig. 3.22), listando los tipos de vehículo con tránsito diferente de cero. Para abandonar la pantalla de datos de los vehículos se oprime < ESC > .

Vehículo ¼

Tipo Descripción

Vehículos

| | |
|---|---|
| Vehículo ligero | (Volkswagen Panel/Combi) |
| Camión ligero | (Ford F-350/Ford F-400) |
| Mediano | (DINA s-551/ Mercedes Benz 2 ejes) |
| Articulado | (DINA 861/Scania 110-39 5 ejes) |

| | | |
|---|---|---|
| | | ).000 |
| | | 1.300 |
| | | 10 |
| Costo unitario de lubricantes | $/L | 4,170 |
| Costo de una llanta nueva | $ | 96,000 |
| Costo de renovación/costo deLlanta nueva | % | 0.30 |
| Salario horario del chofer | %/h | 4,000 |
| Mano de obra de mantenimiento | $ | 3,750 |
| Tasa de interés anual real | % | 10 |

Figura 3.22. Ejemplo del desplegado de la ventana de vehículos.

Una vez que se ha concluido la captura y consulta de datos se oprime , < ESC > para cerrar el menú de edición y regresar al menú de datos de Costos de Operación.

Cuando se omite la captura de algún tipo de datos o de los datos de algún proyecto, en este punto se despliega el siguiente mensaje:

Atención
No existen datos completos de
Proyectos
Camino
Tránsito
Vehículos
Capturar Cancelar

Este mensaje incluye una lista en la que se señala el grupo de datos que está incompleto. Cuando no se han definido proyectos, entre estos rubros aparecen Tránsito y Vehículos. Esto se debe a que al estar indefinido el tramo de carretera que será objeto de análisis, también lo está el tránsito.

Después de una captura completa, aparece una ventana con el mensaje:

¿Desea guardar el archivo de datos? (S/N) S

Si el usuario desea conservar los datos capturados para futuros análisis, debe responder afirmativamente. En este caso se presenta una pantalla como la mostrada en la figura 3.23.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B   Ins

| | |
|---|---|
| Nombre del archivo | CURSO6 |
| Directorio | C:/SMODE/*.MDE |

Archivos

CURSO1
CURSO2
CURSO3
CURSO4
CURSO5
CURSO6

↑ ↓ - Elegir   (ENTER) Confirmar    ESC - Cancelar

Figura 3.23. Pantalla para seleccionar y guardar un archivo de datos de Costos de Operación.

A la derecha de la pantalla se listan los archivos de datos del Módulo Económico que ya existen en el directorio de trabajo. En la parte inferior aparece una ventana en la que se provee un campo para introducir directamente el nombre deseado, al cual se agregará la extensión .M DE; también se muestra el nombre del directorio de trabajo.

Cuando se intenta guardar un archivo con uno de los nombres que aparecen en el listado, se despliega el siguiente mensaje:

CURSO6   .MDE ya existe. ¿Desea actualizarlo? (S/N)   N

Si se desea reemplazar el contenido del archivo existente se responde afirmativamente, en caso contrario se debe elegir o escribir otro nombre.

### 3.1.2. Manejo de archivos.

La opción **Archivos** del menú de Datos de Costos de Operación (Fig. 3.2) engloba las funciones de crear y consultar archivos dentro del Módulo Económico.

Los archivos de datos del Módulo Económico guardan toda la información necesaria para los Submódulos de Costos de Operación y Evaluación Económica Puede usarse un mismo archivo para ejecutar los dos submódulos siempre y cuando contenga un juego completo de datos. La extensión de estos archivos es siempre .MDE. Por cada uno de ellos se genera un archivo adicional de extensión .VEH que contiene exclusivamente datos de los vehículos.

Al elegir la opción Archivos del menú de datos se despliega el menú de archivos mostrados en la figura 3.24.

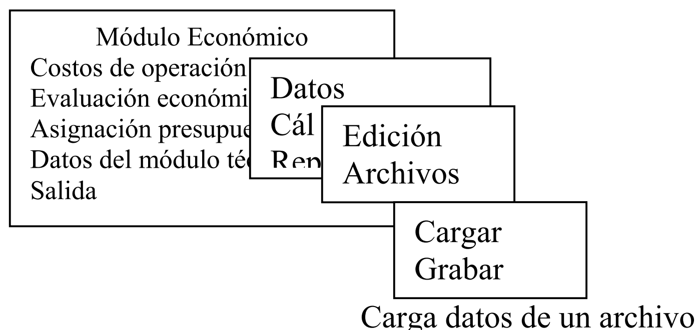



Figura 3.24. Menú de archivos de Costos de Operación.

Con la opción **Cargar** de este menú despliega la pantalla de la figura 3.23, en la cual se elige el archivo que se desea leer. Cuando se utiliza esta opción por segunda ocasión consecutiva, se despliega el siguiente mensaje:

Atención
Ya existen datos
¿Desea sustituirlos? (S/N)

A menos que se responda afirmativamente no se podrá leer un nuevo archivo. Los datos leídos de un archivo pueden ser modificados con la opción **Edición** del menú de datos.

La opción **Grabar** permite guardar los datos en un archivo, siempre y cuando esto no se haya realizado después de terminar la captura. Cuando se intenta grabar en forma consecutiva un mismo archivo se despliega el mensaje:

Error
No se han capturado/modificado datos. Oprima <ESC>

## 3.2. Cálculo de costos de operación

Con los datos del camino, tránsito y vehículos, el Módulo Económico del SIMAP calcula, para los proyectos definidos, los Costos de Operación actuales y su evolución en un horizonte de veinte años, tomando en cuenta el deterioro inicial pronosticado para cada año, mediante un modelo de comportamiento de pavimentos.
Estos cálculos son realizados cuando se selecciona la opción **Cálculo** del menú de Costos de Operación (Fig. 3.2).
Al hacerlo, se despliega en la parte inferior de la pantalla el mensaje:

Por favor espere
Procesando datos y calculando....

el cual permanece hasta que los cálculos son terminados. Cuando esto sucede aparece la pantalla de resultados correspondiente. En esta pantalla se muestra una ventana con el listado de los Costos de Operación acumulado. durante un año, considerando el transito inicial y el índice de servicio actual (Fig. 3.25), organizado en tres columnas. La primera columna contiene el código del proyecto, la segunda el costo de operación vehicular anual de todo el tránsito por kilómetro (COV /km) y la tercera el costo de operación vehicular anual de todo el tránsito en toda la longitud del proyecto (COV total).

Módulo Económico del SIMAP. Versión B

Costos de operación actuales por año

| Proyecto | COV/km Millones de $ | COV total millones de $ |
|---|---|---|
| >DURANGO2 | 1,625.13 | 24,376.96 |
| DURANGO4 | 1,642.61 | 32,852.25 |
| DURANGO5 | 674.07 | 23,592.53 |
| SUBTOTAL | 3,941.82 | 80,821.74 |
| TOTAL | 3,941.82 | 80,821.74 |

↑ ↓ - Elegir <ENTER> - Datos del proyecto F6 – Evolución de los COV ESC - Salir

Figura 3.25. Pantalla de resultados de Costos de Operación.

A la izquierda del primer código puede observarse el indicador > , el cual se utiliza para referirse a un proyecto en particular. Este indicador puede moverse a lo largo del listado utilizando las teclas de dirección.

Si se desea consultar los datos de algún proyecto, basta mover el indicador al renglón que contiene el código del proyecto y oprimir la tecla < ENTER > . Con ello se despliega la ventana de datos del proyecto, como se muestra en la figura 3.26, la cual desaparece oprimiendo la tecla < ESC > .

Costos de operación actuales por año

Proyecto COV/km COV total

Datos del proyecto

| | | |
|---|---|---|
| Proyecto 1/3 | | Código DURANGO2 |
| Carretera | DURANGO – TORREON | |
| Tramo | T. NAZAS – LEON GUZMÁN | |
| Subtramo | DGC0002 (km 170 – 220) | |
| Segmentos | 0180,0185,0190 | |
| TPDA (veh/día) | 5569 | |

[redacted]

| | | |
|---|---|---|
| TOTAL | 3,941.82 | 80,821.74 |

Figura 3.26. Ejemplo de consulta de datos del proyecto.

Para conocer la evolución de los Costos de Operación de un proyecto específico, se lleva el indicador al renglón del proyecto y se oprime la tecla < F6 > .Ello genera el despliegue de la ventana de evolución mostrada en la figura 3.27. En ja parte superior de la ventana se muestra el índice de , servicio y el costo de operación anual del proyecto. En seguida aparece un listado que contiene el año, el índice de servicio resultante del deterioro (ISD) y el costo de operación vehicular correspondientes a cada año, a precios constantes.

Costos de operación actuales por año

Evolución (Precios constantes)
Proyecto 1/3 (DURANGO2)

ISA 1.82 COV actual 24,376.96

| AÑO | ISD | COV | AÑO | ISD | COV |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.81 | 25,611.59 | 11 | 0.10 | 46,793.80 |
| 2 | 1.74 | 27,065.80 | 12 | 0.10 | 48,303.28 |
| 3 | 1.43 | 29,398.93 | 13 | 0.10 | 49,812.76 |
| 4 | 0.58 | 34,162.37 | 14 | 0.10 | 51,322.24 |
| 5 | 0.10 | 37,736.94 | 15 | 0.10 | 52,831.72 |
| 6 | 0.10 | 39,246.42 | 16 | 0.10 | 54,341.19 |
| 7 | 0.10 | 40,755.89 | 17 | 0.10 | 55,850.67 |
| 8 | 0.10 | 42,265.37 | 18 | 0.10 | 57,360.15 |
| 9 | 0.10 | 45,284.33 | 19 | 0.10 | 58,869.63 |
| 10 | 0.10 | 45,284.33 | 20 | 0.10 | 60,379.10 |

Total actualizado (12%) 289,221.10
(cantidades en millones de pesos)

ALT + G – Gráfica ESC - Salir

Figura 3.27. Evolución de los Costos de Operación.

Esta información puede observarse en forma gráfica oprimiendo las teclas <ALT> y <G> simultáneamente (Fig. 3.28).

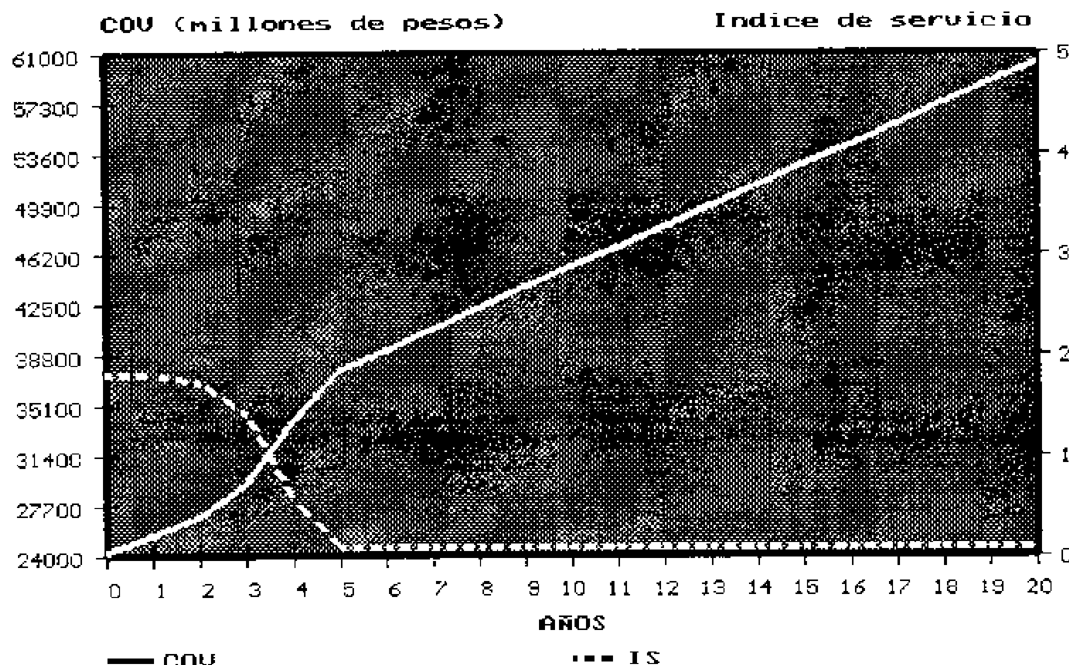



Figura 3.28. Gráfica de la evolución de los Costos de Operación.

En la gráfica aparecen dos curvas. Ambas tienen como variable independiente al tiempo, medido en años. La variable dependiente de la primera curva es el índice de servicio resultante del deterioro (ISD) y la de la segunda el costo de operación. Nótese que las ordenadas al origen de estas curvas son, respectivamente, el índice de servicio y el costo de operación actuales del proyecto. Para regresar a la pantalla anterior se oprime la tecla < ESC > .

Para regresar a la primer pantalla de resultados, se oprime nuevamente la tecla < ESC > .El procedimiento descrito en los párrafos anteriores puede repetirse para cualquier proyecto cuyo código sea seleccionado.

Una vez concluida la revisión de los resultados, debe oprimirse otra vez la tecla < ESC > para devolver el control al menú de Costos de Operación .

## 3.3. Impresión de reportes

Los reportes de Costos de Operación son reproducciones impresas de los juegos de datos y resultados de este submódulo. Para generar reportes debe elegirse la tercera opción del menú de Costos de Operación (Fig. 3.2) .

Esta opción abre un nuevo menú, el menú de reportes (Fig. 3.29).

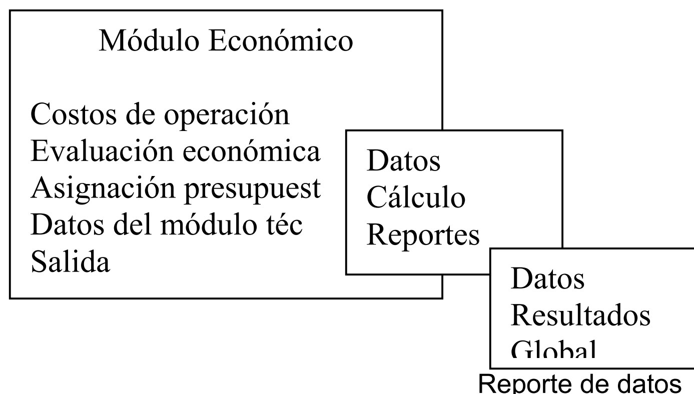



Figura 3.29. Menú de reportes de Costos de Operación.

El menú de reportes contiene tres opciones: Datos, Resultados y Global. La opción Datos imprime un Reporte de datos, que incluye datos del proyecto, camino y tránsito de cada uno de los proyectos, además de un juego de datos de los vehículos. Para elegir esta opción, deben haberse capturado o leído datos, de lo contrario aparece el mensaje:

Error
No existe información para generar reportes. Oprima <ESC>

La opción **Resultados** imprime un Reporte de resultados, en el cual aparecen los Costos de Operación actuales y su evolución. Si no se ha ejecutado antes la opción **Cálculo** del menú de Costos de Operación, se despliega el siguiente mensaje :

Error
No se han obtenido resultados
Cálculo
Cancelar

Cálculo ejecuta los procedimientos correspondientes sin necesidad de volver al menú de Costos de Operación. Cancelar regresa al menú de reportes sin efectuar ninguna operación.

La opción **Global** imprime el reporte de datos y el de resultados en forma conjunta.

En el Anexo A se muestran ejemplos de reportes de datos y de resultados del Submódulo de Costos de Operación.

## 4. Submódulo de Evaluación Económica

Debido a que el Submódulo de Evaluación Económica está estrechamente , ligado con los datos generados en el Submódulo de Costos de Operación, en este submódulo también se puede realizar la ejecución de las opciones del Submódulo de Costos de Operación.

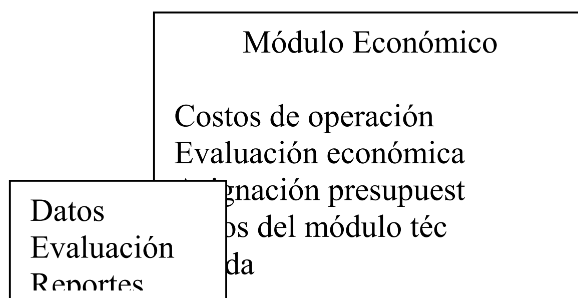
En este inciso inicialmente se describen las opciones del Submódulo de Evaluación Económica, que no han sido descritas en el Submódulo de Costos de Operación.

El Submódulo de Evaluación Económica tiene por objeto comparar alternativas de conservación de un proyecto en términos de su costo de ejecución, beneficios económicos (ahorros en costos de operación vehicular) y vida útil, para un período de análisis determinado que puede ir de uno a veinte años.

En una sesión se pueden manejar hasta cincuenta proyectos en forma , conjunta. El submódulo calcula el costo total, los beneficios económicos y el valor presente neto (VPN) de cada alternativa. Además, presenta la variación del índice de servicio del pavimento en ausencia de conservación, para contrastarlo con el que se deriva de la ejecución de las alternativas.

Para correr este submódulo se elige la segunda opción del menú principal.

La ejecución del submódulo se inicia con el despliegue del Menú de Evaluación Económica presentado en la figura 4.1, el cual contiene las opciones Datos, Evaluación y Reportes.




Captura/modifica/consulta/lee datos

Figura 4.1. Menú de Evaluación Económica.

Las opciones Evaluación y Reportes sólo deben elegirse después de que se haya ejecutado de la opción Datos.

## 4.1 .Datos de evaluación económica

Con la opción Datos del Menú de Evaluación Económica se despliega el Menú de Datos de evaluación económica (Fig. 4.2), el cual incluye las opciones Edición y Archivos.

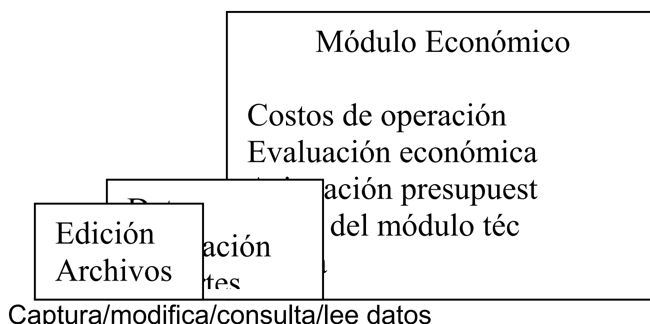



Figura 4.2. Menú de Datos de evaluación económica.

### 4.1.1. Edición.

Con la opción Edición se capturan y modifican directamente los datos que requiere este submódulo. La opción Archivos permite al usuario guardar y/o recuperar del disco los datos que ha capturado o modificado, para su uso en sesiones posteriores.

Al seleccionar la opción Edición se despliega el Menú de Edición de datos de evaluación económica (Fig. 4.3), formado por las opciones Proyectos, Camino, Tránsito, Vehículos, Período-tasa y Alternativas.

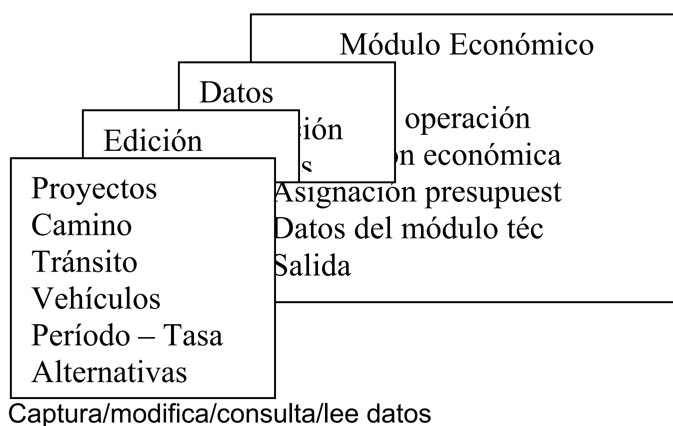



Figura 4.3. Menú de Edición de datos de evaluación económica

Las opciones **Proyectos,** Camino, **Tránsito** y **Vehículos** funcionan tal como se describió en el capítulo anterior. Estas opciones permiten definir proyectos para el análisis, editar datos del camino y consultar datos del tránsito y de los vehículos.

#### 4.1.1.1. Período y tasa.

El período de análisis y la tasa de actualización requeridos por el Submódulo de Evaluación Económica, son parámetros que definen los términos de la evaluación. Para capturar o modificar el Período de análisis se elige la quinta opción del Menú de Edición de datos de evaluación económica, que se ilustra en la figura 4.3. El dato de Tasa de actualización no puede ser alterado.

Cuando se elige la opción Período- Tasa del Menú de Edición aparece la pantalla de la figura 4.4.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B

Datos del Proyecto

| | | |
|---|---|---|
| Proyecto 1/3 | | Código DURANGO2 |
| Carretera | DURANGO – TORREON | |
| Tramo | T. NAZAS – LEON GUZMÁN | |
| Subtramo | DGC0002 (km 170 – 220) | |
| Segmentos | 0180,0185,0190 | |
| TDPA (veh/día) 5569 | | |

Datos del problema

| | | |
|---|---|---|
| Período de análisis | años | 12 |
| Tasa de actualización | % | 12.0 |

F4 – Proyectos ESC - Cancelar

Figura 4.4. Pantalla de captura de período y tasa.

Esta pantalla contiene dos ventanas, la de **Datos del proyecto** y la de **Datos del problema.** En esta última se provee un campo para la captura del período de análisis (en años) .Antes de que el usuario defina este valor, en el campo aparece el valor mínimo que se permite para el análisis, esto es, un año.

En el segundo renglón de la ventana de **Datos del problema** se muestra el valor fijo de 12% para la tasa de actualización.

Una vez capturado el período de análisis que se desea usar para el proyecto, el programa pide confirmarlo con el mensaje:

Oprima <ENTER> si los datos introducidos son correctos...

Confirmando el valor, se despliega nuevamente la ventana de datos del problema para el siguiente proyecto.

Cuando se han capturado los períodos de todos los proyectos aparece el mensaje:

| |
|---|
| Oprima <ENTER> para continuar... |

Para modificar el período de análisis de algún proyecto en particular se oprime la tecla < F4 > .Con ello se produce el despliegue de un listado de los proyectos bajo análisis (Fig 4.5), en el cual se elige el proyecto de interés.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B

Proyectos
DURANGO2 DURANGO4 DURANGO5

Datos del Proyecto

| | |
|---|---|
| Proyecto 1/3 | |
| Carretera | DURANGO – TORREON |
| Tramo | T. NAZAS – LEON GUZMÁN |
| Subtramo | DGC0002 (km 170 – 220) |
| Segmentos | 0180,0185,0190 |
| TDPA (veh/día) 5569 | |

Datos del problema

| | | |
|---|---|---|
| Período de análisis | años | 12 |
| Tasa de actualización | % | 12.0 |

Figura 4.5. Pantalla de selección de proyectos.

Para interrumpir la captura se oprime <ESC>, con lo cual se despliega el mensaje:

Atención
Desea usted:
Continuar
Terminar en este proyecto
Cancelar

#### 4.1.1.2. Datos de las alternativas.

Para cada uno de los proyectos bajo análisis, el usuario debe definir un conjunto de una a cinco alternativas de conservación. La definición de estas alternativas consiste en proporcionar información relativa a su diseño, vida útil, costos unitarios de ejecución y efectos sobre el estado superficial del pavimento, en términos del Indice de Servicio.
Para capturar datos de las alternativas se emplea la última opción del Menú de Datos de evaluación económica (Fig. 4.3) .
En el Anexo C se muestra un listado de los datos que son requeridos al elegir esta opción .
Al elegir la opción Alternativas se despliega la pantalla ilustrada en la figura 4.6, en la cual aparecen la ventana de datos del primer proyecto y una ventana más en la que el sistema pregunta el número de alternativas por considerar para ese proyecto. Como referencia, el sistema propone cinco alternativas .

Módulo Económico del SIMAP. Versión B

Datos del Proyecto

Proyecto 1/3 Código DURANGO2
Carretera DURANGO – TORREON
Tramo T. NAZAS – LEON GUZMÁN
Subtramo DGC0002 (km 170 – 220)
Segmentos 0180,0185,0190

TDPA (veh/día) 5569

Número de alternativa 3

F4-Proyectos ESC-Terminar

Figura 4.6. Pantalla de captura del número de alternativas.

En esta pantalla la tecla < F4 > permite seleccionar otros proyectos y la tecla < ESC > termina con la captura.

Una vez definido el número de alternativas aparece otra ventana (Fig. 4.7) mediante la que deben capturarse el código, el período de diseño (vida útil de la alternativa) y las acciones de conservación de cada alternativa de manera secuencial. Con el fin de ejemplificar la captura, antes de que ésta se inicie, los campos de las variables anteriores aparecen con los siguientes valores:

| | |
|---|---|
| Código | DEFAUL T |
| Período de diseño | 1 año |
| Acciones de conservación | MANTENIMIENTO DE RUTINA<br>RIEGO DE SELLO CADA AÑO |

El título de esta ventana señala el número de la alternativa cuyos datos se están capturando y el total de alternativas.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B

Datos del Proyecto

Proyecto 1/3 Código DURANGO2
Carretera DURANGO – TORREON
Tramo T. NAZAS – LEON GUZMÁN
Subtramo DGC0002 (km 170 – 220)
Segmentos 0180,0185,0190

TDPA (veh/día) 5569

Número de alternativa 3

Datos de las alternativas. Alternativa 1/3

Código DGO2ALT1
Periodo de diseño años 12
Acciones de conservación 1 2 RIEGOS DE SELLO c/3años
2
3

F3 – Alternativas F4 – Proyectos ESC - Terminar

Figura 4.7. Captura de datos de la alternativa.

En esta pantalla pueden utilizarse las teclas < F3 > o < F4 > para seleccionar una alternativa o un proyecto en particular respectivamente. Las figuras 4.8 y. 4.9 muestran estas ventanas de selección.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B

Datos del Proyecto
Proyecto 1/3 Código DURANGO2
Número de alternativa 3
1
2
3
DURANGO – TORREON
T. NAZAS – LEON GUZMÁN
DGC0002 (km 170 – 220)
0180,0185,0190
Número de alternativa 3

Datos de las alternativas. Alternativa 1/3
Código DGO2ALT1
Periodo de diseño años 12
Acciones de conservación 1 2 RIEGOS DE SELLO c/3años
2
3

↑↓ - Elegir ← - Confirmar ESC - Salir

Figura 4.8. Ejemplo de desplegado de la ventana de selección de número de alternativas al presionar <F3>.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B

Datos del Proyecto
Proyecto 1/3 Código DURANGO2
Número de alternativa 3
1
2
3
DURANGO – TORR
T. NAZAS – LEON
DGC0002 (km 170 –
0180,0185,0190

Proyectos
DURANGO2 DURANGO4 DURANGO5

Número de alternativa 3

Datos de las alternativas. Alternativa 1/3
Código DGO2ALT1
Periodo de diseño años 12
Acciones de conservación 1 2 RIEGOS DE SELLO c/3años
2
3

↑↓ - Elegir ← - Confirmar ESC - Salir

Figura 4.9. Ejemplo de desplegado de la ventana de selección de proyectos al presionar <F4>.

En esta pantalla puede interrumpirse la captura oprimiendo la tecla <ESC>. En este caso, se desplegará el mensaje:

Atención
Desea usted:
Continuar
Terminar en este proyecto
Cancelar

Cuando ya se han capturado código, vida útil y acciones, aparece una ventana adicional destinada a introducir los costos unitarios e índices de servicio esperados {figura 4.10) .Esta ventana tiene un número de renglones iguales al período de diseño y puede llegar a cubrir totalmente la pantalla. En los espacios destinados para la captura, aparecen inicialmente como valores de defecto {o "default") 1 0 millones de pesos/km/año para los costos unitarios y 4.24 {Indice Internacional de Rugosidad, IRI = 2) para los índices de servicio, los cuales son sustituidos por los datos reales capturados.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B

Datos del proyecto

| | | |
|---|---|---|
| Proyecto 1/3 | | Código DURANGO2 |
| Carretera | Durango – Torreon | |
| Tramo | T. Nazas – Leon Guzmán | |
| Subtramo | DGC0002 (km 170-220) | |
| Segmentos | 0180,0185,0190 | |

Costo/IS esperando. Alternativa 1/3. Proyecto 1/3

| Periodo | | | | Costo unitario | Indice de servicio |
|---|---|---|---|---|---|
| Inicio | 1 | Término | 1 | 29.000 (10 – 6 $/km/año) | ISA 1.82 ISC 2.80 |
| | 2 | | 2 | 0.000 | 2.00 |
| | 3 | | 3 | 0.000 | 1.80 |
| | 4 | | 4 | 29.000 | 2.00 |
| | 5 | | 5 | 0.000 | 1.80 |
| | 6 | | 6 | 0.000 | 1.60 |
| | 7 | | 7 | 29.000 | 1.80 |
| | 8 | | 8 | 0.000 | 1.60 |

ESC - Terminar

Figura 4.10. Ventana de captura de costos unitarios e índices de servicio.

Tanto el costo como el índice de servicio se definen para períodos de uno o más años. Estos períodos están relacionados conlas fechas en las que se propone ejecutar acciones de conservación. Cada período está definido por sus años de inicio y término. Cuando se seleccionan períodos de un año, el inicio y el término toman el mismo valor. En cualquier caso, el índice de servicio debe estimarse para el término del período. La captura en esta ventana termina cuando el término de un período es igual al período de análisis.

Capturados costos e índices de servicio se pasa a definir los datos de la siguiente alternativa del proyecto, con el mismo procedimiento. Cuando se han definido todas las alternativas de un proyecto se continúa con el siguiente, repitiendo los pasos anteriormente descritos.

Cada que se concluye el llenado de una ventana y cuando se han definido todas las alternativas de un proyecto, el programa pide al usuario confirmar los datos. Para ello despliega el mensaje:

Oprima <ENTER> si los datos introducidos son correctos...

Lo mismo ocurre cuando se desea elegir una alternativa o un proyecto en particular. Cuando se han capturado datos para todos los proyectos, se despliega el siguiente mensaje antes de regresar al Menú de Edición:

Oprima <ENTER> para continuar.....

### 4.1.2. Manejo de archivos.

La opción **Archivos** del Menú de Datos de evaluación económica (Fig. 4.2) engloba las funciones de crear y consultar archivos dentro del Módulo Económico. Los archivos de datos del Módulo Económico guardan toda la información necesaria para los Submódulos de Costos de Operación y Evaluación Económica. Puede usarse un mismo archivo para ejecutar los dos submódulos siempre y cuando contenga un juego completo de datos. La extensión de estos archivos es siempre .M DE. Por cada uno de ellos se genera un archivo adicional de extensión. VEH que contiene exclusivamente datos de los vehículos.

Al elegir la opción **Archivos** del Menú de Datos, se despliega el Menú de Archivos mostrado en la figura 4.11.

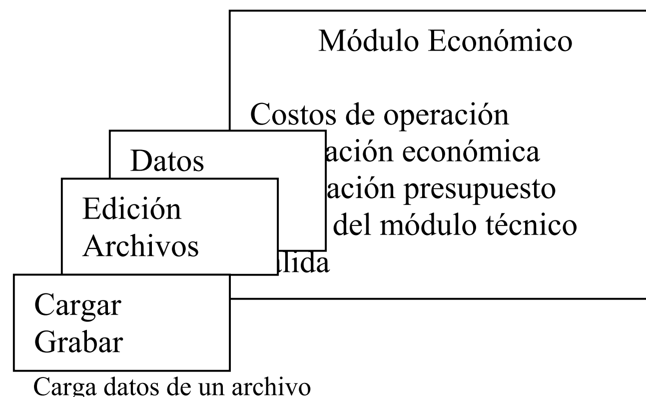



Figura 4.11. Menú de Archivos de evaluación económica.

Con la opción **Cargar** de este menú se despliega la pantalla de la figura 4.12, en la cual se elige el archivo que se desea leer. A la derecha de la pantalla se listan los archivos de datos del módulo económico que ya existen en el directorio de trabajo. En la parte inferior aparece una ventana en la que se provee un campo para introducir directamente el nombre deseado, al cual se agregará la extensión .M DE y se muestra el nombre del directorio de trabajo.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B   Ins

| Archivos |
| --- |
| CURSO1 |
| CURSO2 |
| CURSO3 |
| CURSO4 |
| CURSO5 |
| CURSO6 |

| | |
| --- | --- |
| Nombre del archivo | CURSO6 |
| Directorio | C:/SMODE/*.MDE |

↑ ↓ - Elegir   (ENTER) Confirmar    ESC - Cancelar

Figura 4.12. Pantalla para seleccionar y guardar un archivo de datos de Evaluación Económica.

Cuando se utiliza la opción **Cargar** por segunda ocasión consecutiva, se despliega el siguiente mensaje:

Atención
Ya existen datos
¿Desea sustituirlos? (S/N)

A menos que se responda afirmativamente no se podrá leer un nuevo archivo. Los datos leídos de un archivo pueden ser modificados con la opción Edición del Menú de Datos.

La opción Grabar permite guardar los datos en un archivo, siempre y cuando esto no se haya realizado después de terminar la captura. Cuando se intenta guardar un archivo con uno de los nombres que aparecen en el listado, se despliega el siguiente mensaje:

CURSO6 .MDE ya existe. ¿Desea actualizarlo? (S/N)  N

Si se desea reemplazar el contenido del archivo existente se responde afirmativamente, en caso contrario se debe elegir o escribir otro nombre.

Cuando se intenta grabar en forma consecutiva un mismo archivo se, despliega el mensaje:

Error
No se han capturado/modificado datos. Oprima <ESC>

## 4.2. Evaluación.

Cuando se ha completado la captura de todos los datos requeridos, el. programa realiza el cálculo de los siguientes resultados por alternativa y por proyecto:

1 . Valor presente neto (VPN).
2. Relación valor presente neto/costo total actualizado.
3. Costos y beneficios anuales a precios constantes.
4. Comparación entre la evolución del índice de servicio en ausencia de conservación y la evolución estimada por el usuario para cada alternativa.

Para obtener estos resultados debe elegirse la segunda opción del Menú de Evaluación Económica (Fig. 4.1 ). Con ello se inicia el proceso de Evaluación , Económica y se despliega el mensaje:

> Por favor espere
> Procesando datos y calculando.....

el cual permanece hasta que concluye la evaluación. Terminado el cálculo aparece la pantalla de resultados mostrada en la figura 4.13. En esta pantalla, la ventana Evaluación Económica muestra un listado de los valores presentes netos (en millones de pesos) de las alternativas de conservación de cada proyecto.

Evaluación económica

Ahorro total (VPN) de las alternativas (millones de $)

| PROYECTO1 | (DGO2ALT1) 2 | (DGO2ALT2) 3 | (DGO2ALT3) 4 | ( ) 5 | ( ) |
|---|---|---|---|---|---|
| DURANGO2 | 27,443.642 | 62,447.384 | 68,421.731 | | |
| DURANGO4 | 48,973.818 | 89,415.610 | 99,620.931 | 102,575.783 | |
| DURANGO5 | 27,162.525 | 57,647.641 | 61,441.544 | | |

↑↓ - Elegir ← - Inf. Del proyecto F10 – Opciones ESC - Salir

Figura 4.13. Pantalla de resultados de la Evaluación Económica.

La primera columna del listado contiene los códigos de los proyectos analizados. Las siguientes columnas muestran los valores presentes netos de las alternativas cuyos códigos aparecen en el encabezado. Para cada , proyecto se resalta la alternativa de mayor valor presente neto.

A la izquierda del primer proyecto aparece el indicador > , el cual se usa para referir a un proyecto en particular. Para mover este indicador se utilizan las teclas de dirección. Cada vez que se señala un proyecto en el encabezado, se despliegan los códigos de las alternativas de conservación correspondientes.

Para consultar los datos del proyecto señalado por el indicador se oprime la tecla < ENTER > , lo cual provoca un despliegue como el mostrado en la figura 4.14.

Evaluación económica

Ahorro total (VPN) de las alternativas (millones de $)

PROYECTO1 (DGO2ALT1) 2 (DGO2ALT2) 3 (DGO2ALT3) 4 ( ) 5 ( )

DU
DU
DU

Datos del Proyecto

| | | |
|---|---|---|
| Proyecto 1/3 | | Código DURANGO2 |
| Carretera | DURANGO – TORREON | |
| Tramo | T. NAZAS – LEON GUZMÁN | |
| Subtramo | DGC0002 (km 170 – 220) | |
| Segmentos | 0180,0185,0190 | |
| TDPA (veh/día) 5569 | | |

Figura 4.14. Ejemplo de desplegado de datos del proyecto.

En la pantalla anterior existe un conjunto de opciones de despliegue, las cuales se usan para que aparezcan en pantalla resultados relativos a la relación VPN/CoSto total de las alternativas, sus CoStoS y beneficios y la evolución del índice de servicio. Para usar estas opciones se oprime la tecla < F 10 > I con lo cual aparece la ventana de selección ilustrada en la figura 4.15.

Evaluación económica

Ahorro total (VPN) de las alternativas (millones de $)

| PROYECTO1 | (DGO2ALT1) 2 | (DGO2ALT2) 3 | (DGO2ALT3) 4 | ( ) 5 | ( ) |
|---|---|---|---|---|---|
| DURANGO2 | 27,443.642 | 62,447.384 | 68,421.731 | | |
| DURANGO4 | 48,973.818 | 89,415.610 | 99,620.931 | 102,575.783 | |
| DURANGO5 | 27,162.525 | 57,647. | | | |

F6 – Relación VPN – Costo (alternativas)
F7 – Flujos de costos y beneficios
F8 – Evolución del índice de servicio

Figura 4.15. Ventana del conjunto de opciones de despliegue.

Esta ventana muestra las opciones disponibles y la tecla que se debe presionar para invocarlas.

Con la tecla < F6 > se despliegan resultados relativos a la relación VPN/Costo total de las alternativas. En primera instancia aparece una ventana en la que se presenta un listado de los códigos de las alternativas del proyecto seleccionado, sus valores presentes netos (en millones de pesos) y los cocientes entre estos valores y los costos totales actualizados de cada alternativa. Además, se indica la alternativa con mayor valor presente neto y mayor relación VPN/Costo total (figura 4.16) .

Módulo Económico del SIMAP. Versión B

Evaluación económica

Ahorro total (VPN) de las alternativas (millones de $)

PROYECTO1 (DGO2ALT1) 2 (DGO2ALT2) 3 (DGO2ALT3) 4 ( ) 5 ( )

DU
DU
DU

Relación VPN/costo total

Proyecto 1/3 (DURANGO2)

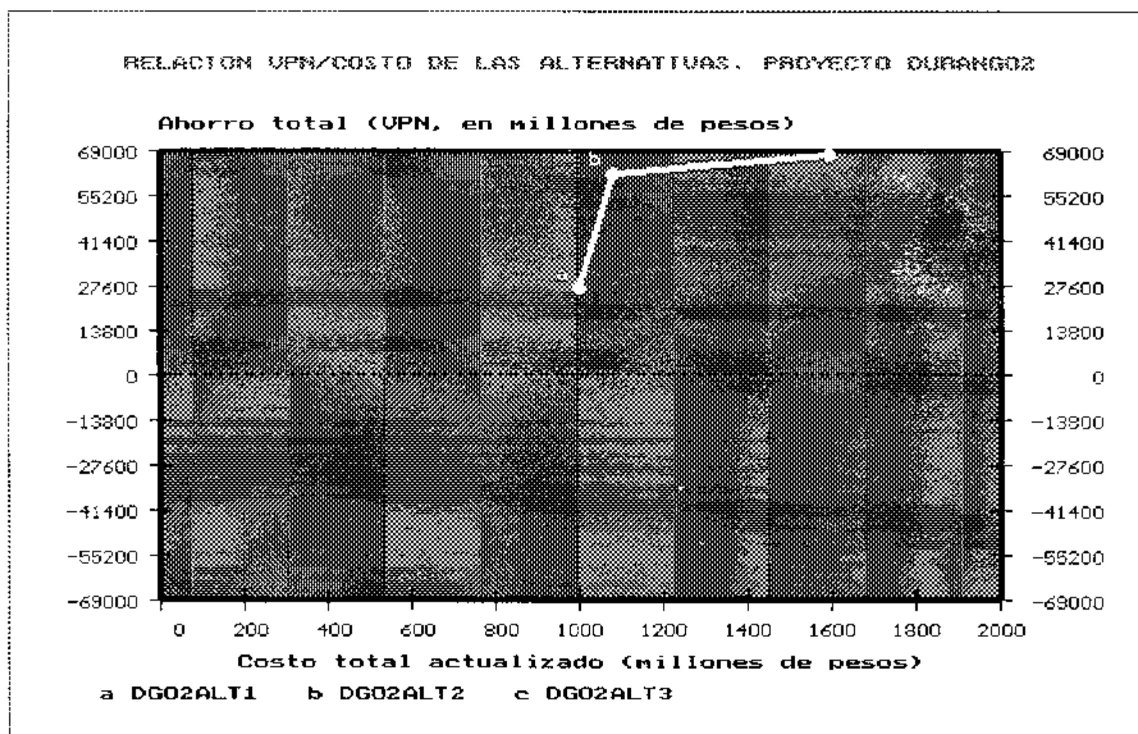
| Alternativa | Ahorro total (VPN) (millones de $) | Relación VPN/ costo total |
|---|---|---|
| 1 (DGO2ALT1) | 27,443.642 | 27.40 |
| 2 (AGO2ALT2) | 62,447.384 | 57.65 >Mayor VPN/costo |
| 3 (DGO2ALT3) | 68,421.731 | 42.88 >Mayor VPN |

ALT + G – Gráfica ESC - Salir

Figura 4.16. Desplegado de las relaciones vpn/costo.

Para ver la gráfica asociada a esta pantalla, se usa la combinación de las teclas < AL T > y < G > (figura 4.17) .Esta gráfica se construye con las parejas ordenadas VPN-Costo total de cada alternativa. En cada uno de los puntos se indica el código de la alternativa correspondiente

Módulo Económico del SIMAP, Versión ø




ESC - Salir

Figura 4.17. Gráfica de las relaciones VPN/costo.

Para ver los flujos de costos y beneficios, debe oprimirse la tecla < F7 > . hacerlo, aparece un listado de los costos totales y los beneficios a precios constantes (figura 4.18} .

Costos/Beneficios (precios constantes)

Proyecto 1/3 (DURANGO2) Alternativa 1/3 (DGO2ALT1)

| AÑO | COSTO | BENEFICIO | AÑO | COSTO | BENEFICIO |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 435.000 | 1,107.219 | 11 | 0.000 | 7,024.584 |
| 2 | 0.000 | 807.334 | 12 | 0.000 | 6,190.210 |
| 3 | 0.000 | 1,299.047 | 13 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 435.000 | 5,516.771 | 14 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 0.000 | 7,193.590 | 15 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 0.000 | 6,708.094 | 16 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 435.000 | 7,769.078 | 17 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 0.000 | 7,224.101 | 18 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 0.000 | 6,571.385 | 19 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 435.000 | 7,740.109 | 20 | 0.000 | 0.000 |

(millones de pesos)

Ahorro total (VPN) $ 27,443.642

PgDn/PgUp -↑↓ Alternativas F3 – Elegir Alt. ALT+G – Gráfica F4 – Datos ESC - Salir

Figura 4.18. Pantalla de resultados de costos / beneficios.

Mientras permanece desplegada esta ventana, se cuenta con algunas opciones adicionales. Las teclas < PgDn > y < PgUp > muestran los flujos de , costos y beneficios de la siguiente y anterior alternativa del proyecto, respectivamente.

Con < F3 > puede seleccionarse una alternativa en particular para consultar sus costos y beneficios, como se ilustra en la figura 4.19.

Costos/Beneficios (precios constantes)
Proyecto 1/3 (DURANGO2) Alternativa 1/3 (DGO2ALT1)

Alternativas
1 DGO2ALT1
2 DGO2ALT2
3 DGO2ALT3

| | | NEFICIO | AÑO | COSTO | BENEFICIO |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 07.219 | 11 | 0.000 | 7,024.584 |
| | | .334 | 12 | 0.000 | 6,190.210 |
| | | 99.047 | 13 | 0.000 | 0.000 |
| | | 16.771 | 14 | 0.000 | 0.000 |
| | | 93.590 | 15 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 0.000 | 6,708.094 | 16 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 435.000 | 7,769.078 | 17 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 0.000 | 7,224.101 | 18 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 0.000 | 6,571.385 | 19 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 435.000 | 7,740.109 | 20 | 0.000 | 0.000 |

(millones de pesos)
Ahorro total (VPN) $ 27,443.642

Figura 4.19. Ejemplo de desplegado de la ventana de selección de alternativas.

Con <F4> se despliegan los datos relativos a la descripción de la alternativa (ver Fig 4.20.).

Costos/Beneficios (precios constantes)
Proyecto 1/3 (DURANGO2) Alternativa 1/3 (DGO2ALT1)

Datos de las alternativas. Alternativa 1/3

| | | | |
|---|---|---|---|
| Código | | | DGO2ALT1 |
| Periodo de diseño | Años | | 12 |
| Acciones de conservación | 1 | 2 | RIEGOS DE SELLO C/3 AÑOS |
| | 2 | | |
| | 3 | | |
| | 4 | | |

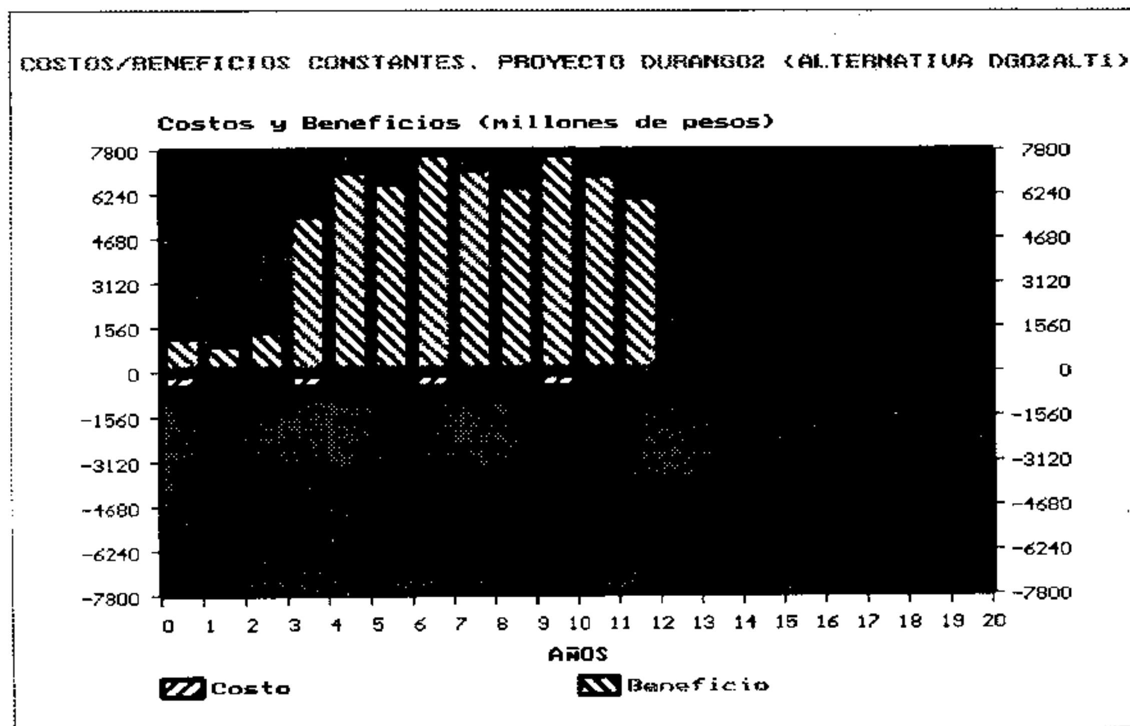
Oprima <ESC>

(millones de pesos)
Ahorro total (VPN) $ 27,443.642

Figura 4.20. Ejemplo de ventana de datos de la alternativa.

Por último, al oprimir <ALT> + <G>, aparece un diagrama de barras que muestra el comportamiento de los costos y beneficios durante el período de diseño ( figura 4.21. ).

Módulo Económico del SIMAP. Versión ß




ESC-Salir

Figura 4.21. Gráfica del Comportamiento de los Costos y beneficios.

La última opción de despliegue de la pantalla de resultados de Evaluación Económica se refiere a la evolución del índice de servicio del pavimento. Para desplegarla se oprime la tecla < F8 > (ver fig. 4.15) Con lo cual aparece la ventana de la figura 4.22.

PgDn/PgUp-↑↓ Alternativas F3-Elegir Alt. ALT+G- Gráfica F4- Datos ESC-Salir

Evaluación económica

| | | | |
|---|---|---|---|
| PROYECTO1 | (DG( | ) | ) 5 ( ) |
| DURANGO2 | 27,44 | | |
| DURANGO4 | 48,97 | | 75.783 |
| DURANGO5 | 27,16 | | |

Evolución del índice de servicio
Proyecto 1/3 (DURANGO2)
ISA 1.82

Alternativa 1/3 (DGO2ALT1)

| AÑO | ISD | ISC | AÑO | ISD | ISC |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.81 | 2.20 | 11 | 0.10 | 1.40 |
| 2 | 1.74 | 2.00 | 12 | 0.10 | 1.20 |
| 3 | 1.43 | 1.80 | 13 | --- | --- |

Figura 4.22. Pantalla de resultados de evolución de los índices de servicio.

En esta ventana se muestran el índice de servicio asociado al deterioro natural del pavimento (ISD) y el que resulta de la ejecución de las alternativas de conservación (ISC), para cada año del período de diseño. En la parte superior se incluye el índice de servicio actual (ISA) para referencia del usuario.

Durante la consulta del índice de servicio se dispone de opciones adicionales similares a las descritas para la ventana de costos y beneficios. Las teclas < PgDn > y < PgUp > muestran la evolución de los índices de servicio para la siguiente y anterior alternativa del proyecto, respectivamente. < F3 > permite la selección de una alternativa en particular. < F4 > despliega datos relativos a la descripción de la alternativa cuyos índices de servicio aparecen en la ventana. Finalmente < AL T > + < G > muestra una gráfica de la evolución de ISD e ISC para el período de diseño (ver Fig. 4.23).

Módulo Económico del SIMAP. Versión B

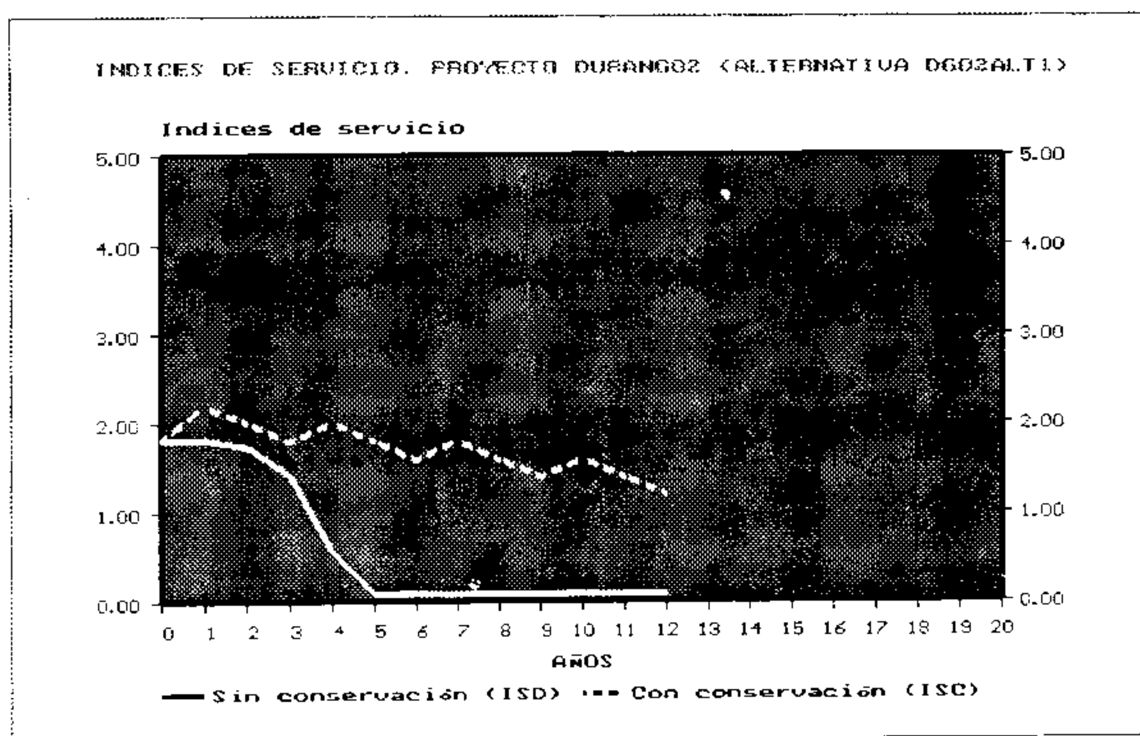



Figura 4.23. Gráfica de la evolución de los índices de servicio.

## 4.3. Impresión de reportes.

Los reportes de Evaluación Económica son reproducciones impresas de los juegos de datos y resultados de este submódulo. Para generar reportes debe elegirse la tercera opción del Menú de Costos de evaluación económica (Fig. 4.1) Esta opción abre el Menú de Reportes (Fig. 4.24).

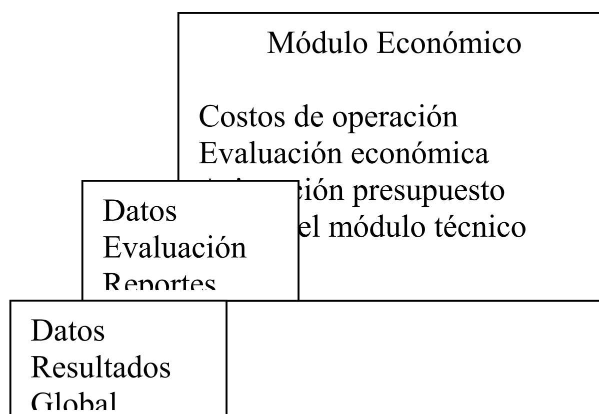



Figura 4.24. Menú de Reportes de evaluación económica.

El Menú de Reportes contiene tres opciones: Datos, Resultados y Global. La opción Datos imprime un Reporte de datos, que incluye datos de los proyectos, del camino, de los vehículos, el período de análisis y la tasa de actualización y de las alternativas. Para elegir esta opción, deben haberse capturado o leído datos, de lo contrario aparece el mensaje:

Error
No existe información para generar reportes. Oprima <ESC>

La opción Resultados imprime un Reporte de resultados, en el cual aparecen todos los listados de resultados de este submódulo, sin necesidad de volver al Menú de Evaluación Económica. Si no se ha ejecutado antes la opción Evaluación del Menú de Evaluación Económica, se despliega el siguiente mensaje :

Error
No se han obtenido resultados
Evaluación
Cancelar

Evaluación ejecuta el cálculo de la Evaluación Económica sin necesidad de volver al Menú de Evaluación Económica. Cancelar regresa al Menú de Reportes sin efectuar ninguna operación.

La opción Global imprime el reporte de datos y el de resultados en forma conjunta.

En el Anexo A se muestran ejemplos de reportes de datos y de resultados del Submódulo de Evaluación Económica.

En este submódulo se realiza la selección de un conjunto de proyectos, el cual se evalúa bajo ciertas restricciones presupuestales definidas por el usuario, para dar como resultado las alternativas, una de cada proyecto, que satisfacen las restricciones y que, con su aportación, hacen que el conjunto de proyectos seleccionado genere el mayor ahorro en términos del Valor Presente Neto (VPN) (optimización del conjunto) .A cada conjunto de datos y sus resultados asociados, producto del Cálculo de la Asignación Presupuestal, se le denomina "corrida" .

Al seleccionar esta opción del menú principal, aparecerá en la pantalla el Menú de Asignación Presupuestal tal como se muestra en la figura 5.1 .

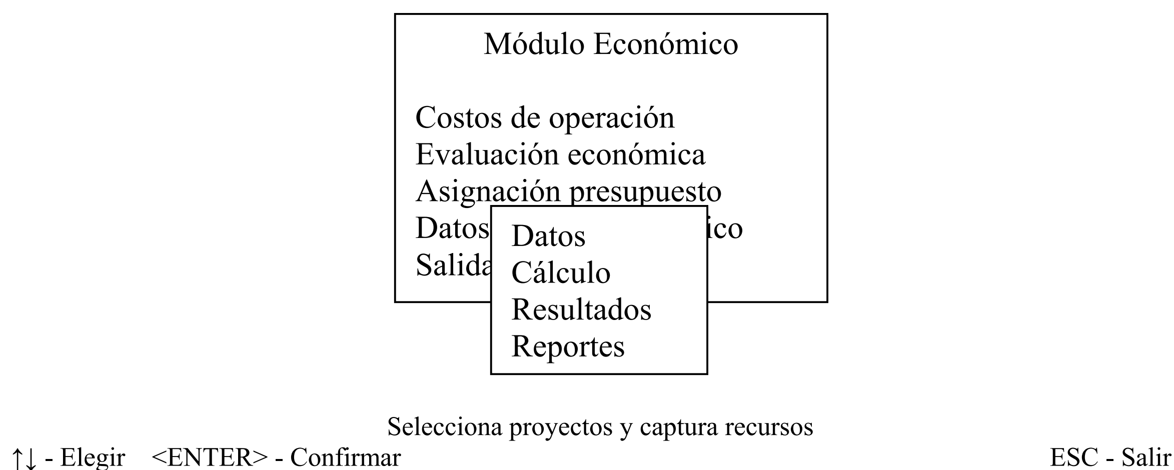



Figura 5.1. Menú del Submódulo de Asignación Presupuestal.

## 5.1 .Datos de asignación presupuestal.

Con esta opción se realiza la captura y selección de datos para la operación del Submódulo de Asignación Presupuestal. Al ser elegida, despliega en la pantalla el menú de datos que aparece en la figura 5.2.

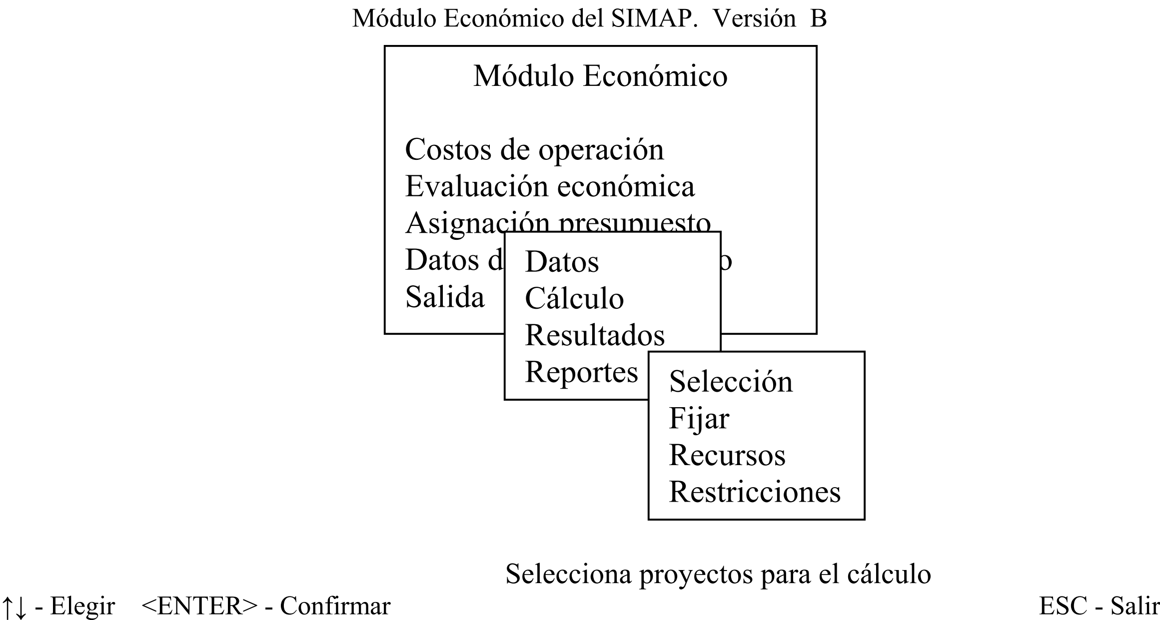



Figura 5.2. Menú de datos de Asignación Presupuestal.

### 5.1.1 Selección de Proyectos.

Al elegir esta opción del menú de datos, el programa despliega la pantalla de selección de proyectos ( figura 5.3. ).

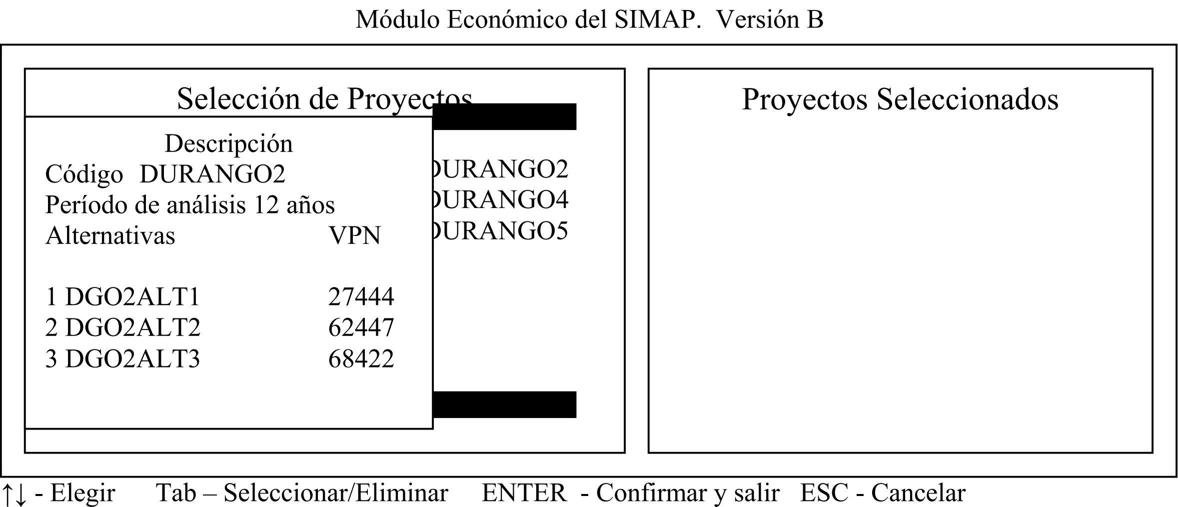



Figura 5.3. Pantalla de selección de proyectos.

A la izquierda, aparece la ventana de Selección de Proyectos. En ella se muestran los nombres de los proyectos de entre los que se debe seleccionar aquellos que formarán el conjunto que participará en la Asignación Presupuestal. Se incluye un recuadro con el período de análisis, el código y el Valor Presente Neto de las alternativas del proyecto que se encuentra sombreado por la barra de selección. Los proyectos se presentan en orden alfabético en función del nombre o código que se les asignó en el Submódulo de Evaluación Económica.

A la derecha se despliega la ventana de Proyectos Seleccionados. En ella aparecen los nombres de los proyectos que el usuario decide incluir en el conjunto de proyectos para la Asignación Presupuestal.

Para realizar la selección de proyectos, se deben seguir los siguientes pasos:

1 .Colocar la barra de selección sobre el proyecto a seleccionar , empleando las teclas de dirección.

2. Marcar el proyecto deseado con la tecla <TAB> .Cada vez que se marca un proyecto, a su izquierda aparece el símbolo # y el proyecto es incluido en la ventana de Proyectos Seleccionados. Si se oprime nuevamente la tecla < T AB > , se cancela la selección del proyecto previamente seleccionado.

3. Repetir los pasos anteriores para cada proyecto que se desee seleccionar o cancelar .

Si la opción de selección es elegida por primera vez en esta sesión de trabajo, en la pantalla aparecerá la ventana de proyectos seleccionados vacía.

A partir de la segunda vez que se elige esta opción, el programa mostrará el siguiente mensaje:

| |
|---|
| Atención<br>Ya se seleccionaron proyectos<br>Desea usted:<br>Seleccionar nuevos Editar Cancelar |

La opción Seleccionar elimina el conjunto de proyectos seleccionados y permite la selección de uno nuevo. La opción Editar permite agregar o quitar proyectos, del conjunto de proyectos seleccionados. Para dar marcha atrás, se debe elegir la opción Cancelar.

### 5.1.2. Predeterminación de alternativas.

Esta opción del menú de datos es elegible una vez que ha sido seleccionado .por lo menos un proyecto, en la opción de **Selección** del menú de datos.

Si es elegida esta opción y no han sido seleccionados proyectos, el programa mostrará el siguiente mensaje:

Se omitió la selección de proyectos, oprima <ESC>

En caso contrario el programa desplegará la siguiente pantalla (figura 5.4.):

Módulo Económico del SIMAP. Versión B
Predeterminación de alternativas de proyectos

Descripción
Código DURANGO2
Período de análisis 12 años

| Alternativas | VPN |
|---|---|
| 1 DGO2ALT1 | 27444 |
| 2 DGO2ALT2 | 62447 |
| 3 DGO2ALT3 | 68422 |

Selección de Proyectos
DURANGO2
DURANGO4
DURANGO5

↑↓ - Elegir tab – seleccionar/Eliminar ↵ - Confirmar y salir ESC - cancelar

FIGURA 5.4. Pantalla de predeterminación de alternativas de proyectos.

En esta pantalla aparecen dos ventanas. La de la izquierda muestra las características del proyecto como son el nombre, su duración, las alternativas ( su Valor Presente Neto. Esta información corresponde al proyecto sombreado por la barra de selección en la ventana derecha, en donde se muestran los nombres de los proyectos seleccionados en la etapa anterior .

Adicionalmente en la línea de opciones se indican las teclas complementarias je edición para la predeterminación de los proyectos. La forma de realizar esta predeterminación es como sigue:

1. Colocar la barra de selección sobre el proyecto a seleccionar , empleando las teclas de dirección.

2. Seleccionar el proyecto deseado con la tecla < T AB > .Al ser elegido un proyecto, el programa responderá solicitando que se teclee el número de la alternativa a predeterminar (ver figura 5.5).

3. Escribir el número de alternativa que se desea forme parte del resultado de la Asignación Presupuestal.

4. Repetir los pasos anteriores para la alternativa de cada proyecto que se desee incluir en la solución final de la Asignación Presupuestal.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B
Predeterminación de alternativas de proyectos

Descripción
Código DURANGO2
Período de análisis 12 años

| Alternativas | VPN |
|---|---|
| 1 DGO2ALT1 | 27444 |
| 2 DGO2ALT2 | 62447 |
| 3 DGO2ALT3 | 68422 |

Escriba el número de la alternativa:
3

Selección de Proyectos
DURANGO2
DURANGO4
DURANGO5

↑↓ - Elegir  tab – seleccionar/Eliminar  ↵ - Confirmar y salir  ESC - cancelar

FIGURA 5.5. Ejemplo de captura del número de alternativa a predeterminar.

En el caso en el que se elija un nombre de proyecto que ya había sido prefijado, el programa regresará este nombre de proyecto a su estado de no fijado

### 5.1.3. Distribución de recursos.

Esta opción del menú de datos es elegible una vez que han sido seleccionados proyectos, esto significa que ya se ha ejecutado la opción de Selección del menú de datos y además se ha seleccionado al menos un proyecto.

Si es elegida esta opción y no han sido seleccionados proyectos, el programa mostrará el siguiente mensaje:

Se omitió la selección de proyectos, oprima <ESC>

En caso contrario el programa desplegará la siguiente pantalla (figura 5.6.):

Módulo del SIMAP. Versión B INS

| Captura de Recursos | | Selección de Proyectos |
|---|---|---|
| Indique cuántos tipos de recursos: | 2 | DURANGO2 |
| Indique la distribución: Igual para todos | | DURANGO4 |
| Factor de ajuste de costo: | 1.10 | DURANGO5 |

< - / - > selecciona distribución ESC - Cancelar

FIGURA 5.6. Pantalla de distribución de recursos.

En esta pantalla aparecen dos ventanas, la de Captura de Recursos y, a manera de referencia, la de los Proyectos Seleccionados.

En la ventana de captura de recursos se requieren tres datos:

1. El número de tipo de recursos que se desea utilizar en el cálculo de la Asignación Presupuestal. Los valores posibles en este campo son "1", "2" ó "3".

2. La forma en que se hará la distribución de recursos para los proyectos seleccionados. Las opciones posibles son "Igual para todos" o "Por subconjuntos". Estas son elegidas presionando las teclas de dirección < - > y < - > .

La elección de Igual para todos, significa que todos los proyectos que aparecen en la ventana de Proyectos Seleccionados usarán, de cada tipo de recursos, las mismas proporciones determinadas por los porcentajes que se definan en la captura subsecuente.

La elección de Por subconjuntos, significa que cada subconjunto de proyectos usará las proporciones de cada tipo de recursos, determinadas por los porcentajes que se definan en la captura subsecuente. En esta opción es requisito que todos los nombres de proyectos hayan sido elegidos en subconjuntos para continuar .

3. El factor de ajuste de costo, el cual incrementa el costo a ser distribuido, por ajustes debidos a impuestos o ajustes de tipo regional, no incluidos en el cálculo de la Evaluación Económica.

Después de esta captura de datos el programa desplegará la ventana de captura de porcentajes tal como se describe en la figura 5.7.

Módulo del SIMAP. Versión B INS

| Cantidad de Recursos | | | Selección de Proyectos |
|---|---|---|---|
| Período | Distribución (%) | | DURANGO2 |
| Inicio: 1 | término: 20 | Tipo: 1 50 2 50 | DURANGO4 |
| | | | DURANGO5 |

ESC - Salir

FIGURA 5.7. Ejemplo de captura de porcentajes para distribución de recursos.

En esta ventana se capturan el inicio y el término de los períodos (de 1 a 20 años) en los cuales se conserva la misma distribución de recursos para cada conjunto de proyectos. La distribución se define como el porcentaje de los costos que podrán financiarse con cada tipo de recursos. A continuación se describe un ejemplo:

" Los recursos a utilizar provendrán en los primeros cinco años en proporción del 50% del tipo 1 y 50% del tipo 2. Del sexto año en adelante, sólo se dispondrá de recursos de tipo 1."

La captura quedaría de la siguiente manera:

Módulo Económico del SIMAP

| Cantidad de Recursos | | | |
|---|---|---|---|
| Período | Distribución (%) | | |
| Inicio: | 1 término: | 5 Tipo: 1 50 2 50 | |
| | 6 | 20 | 100 0 |

Si se eligió la opción **Por subconjuntos** en la ventana de Captura de Recursos la ventana de Captura de Porcentajes se repetirá tantas veces COI subconjuntos se hayan definido.

### 5.1.4. Captura de restricciones.

Esta opción del menú de datos es elegible una vez que han sido capturados los tipos y distribución de recursos que financiarían los proyec1 seleccionados. Esto significa que ya se ha ejecutado la opción de **Recursos** del menú de datos.

Si no han sido capturados los recursos, el programa mostrará el siguiente mensaje:

Se omitió la selección de proyectos, oprima <ESC>

En caso contrario, despliega el siguiente mensaje:

¿desea seleccionar una corrida anterior (S/N)?

Si se contesta afirmativamente, el programa desplegará la pantalla que aparece en la figura 5.8. En esta pantalla se podrán seleccionar los datos de restricciones de recursos de alguna de las "corridas" anteriores.

A la derecha de la ventana que se muestra, aparece la lista de los nombres de las "corridas" que se han realizado anteriormente y que corresponden al número y tipos de recursos que se tiene elegido actualmente. A la izquierda de la ventana, se presentan los períodos e importes, por tipo de recursos, correspondientes al nombre de la "corrida" que se encuentra sombreada por la barra de selección.

La elección de la "corrida" anterior se puede realizar de dos maneras. La primera es introducir el nombre de la "corrida" que se desee. La segunda es eligiendo de la lista de nombres la "corrida" deseada.

En cualquiera de los dos casos y una vez elegido el nombre, el programa requerirá que se escriba el nuevo nombre de la "corrida", al cual le serán asignados los datos de períodos e importes por tipo de recursos.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B INS

Selección de nombre de corrida anterior

Nombre de la corrida: MEX – 0004
Escriba el nuevo nombre: MEX – 0005

| RECURSO TIPO | PERIODO | RESTRICCIONES |
|---|---|---|
| Tipo 1 | 1- 6 | 4000 |
| | 7- 12 | 3500 |
| | 13- 20 | 1 |
| Tipo 2 | 1- 6 | 4000 |
| | 7- 12 | 3500 |
| | 13- 20 | 1 |

MEX - 0004

↑↓ - Elegir ↵ - Confirmar ESC - Cancelar

Figura 5.8. pantalla de selección de nombres de “corridas”.

Si se contesta que no se desea seleccionar una "corrida" anterior, el programa desplegará la pantalla mostrada en la figura 5.9, la cual permite la captura de los períodos de tiempo ( 1 a 20 años) y el importe disponible para cada uno de los períodos y tipos de recursos definidos, con los cuales se realizará el cálculo de la Asignación Presupuestal.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B INS

Captura de restricciones Financieras (Importes en millones de pesos)
Nombre de la corrida (ej. MEX – 0040) MEX – 0005

| Período | | Restricciones | |
|---|---|---|---|
| Inicio | Téremino | Tipo 1 | Tipo 2 |
| 1 | 6 | 4,000 | 4,000 |
| 7 | 12 | 3,500 | 3,500 |
| 13 | 20 | , , 1 | , , 1 |

ESC - Cancelar

FIGURA 5.9. Pantalla de captura de restricciones de recursos. }

**5.2. Cálculo de la asignación presupuestal.**

Con esta opción se realiza el proceso de cálculo del Submódulo de Asignación Presupuestal. El proceso de cálculo varía en tiempo dependiendo de el número de proyectos seleccionados, el número de alternativas, el número de recursos y el período de análisis.

Este proceso esta dividido internamente en dos partes. La primera se encarga de preparar los datos y la segunda, de realizar la asignación de recursos con base en las restricciones establecidas. Al ser seleccionada, despliega en la pantalla el siguiente mensaje:

Por favor espere
Preparando la información...

En esta primera parte del proceso el programa desplegará en pantalla alguno de los siguientes mensajes:

Las alternativas prefijadas rebasan las restricciones, oprima <ESC<

Los recursos mínimos necesarios rebasan las restricciones, oprima <ESC>

El primer mensaje indica que la suma de los recursos necesarios para llevar a cabo las alternativas de conservación que se predeterminaron y los proyectos que tienen una sola alternativa, son mayores que la cantidad de recursos capturada en las Restricciones.

El segundo mensaje indica que la disponibilidad de recursos de uno o más tipos, capturada en las Restricciones, es insuficiente para financiar al menos la alternativa menos costosa de cada proyecto.

En caso de que las restricciones hayan sido suficientes en la preparación de la información, el programa iniciará el cálculo de la Asignación Presupuestal, desplegando en la pantalla el siguiente mensaje :

Por favor espere
Realizando la optimización...

Al término del proceso, si la asignación de recursos con base en los modelos establecidos en el programa no es posible, se desplegará en pantalla el siguientemensaje:

No hay solución posible para esta corrida, oprima <ESC>

En caso contrario, el programa desplegará en la pantalla los resultados de la Asignación presupuestal como se muestra en la figura 5.10.

Módulo Económico del SIMAP. Versión B INS

Asignación presupuestal

| Proyecto | Alternativa Seleccionada | Ahorro Total(VPN) | Relación VPN/costo |
|---|---|---|---|
| DURANGO2 | 3 | 68,421.73 | 42.88 |
| DURANGO4 | 3 | 99,620.93 | 46.83 |
| DURANGO5 | 1 | 27,162.52 | 22.62 |
| Totales | | 195,205.19 | 39.64 |

(*) Alternativas prefijada

(MEX – 0005)

FIGURA 5.10. Pantalla de resultados de la Asignación Presupuestal.

En la línea de opciones, se indican las teclas para consultar las otras dos ventanas de resultados relativas a esta "corrida" .Al presionar la tecla < F7 > , se desplegará la ventana correspondiente a las restricciones y los recursos necesarios (Monto Requerido), agrupados por tipo y período, para el conjunto de alternativas seleccionadas (fig. 5.11 ).

Asignación presupuestal

Alternativa Ahorro Relación

Proye[...] N/costo

DURA[...] 8

DURA[...] 3

DURA[...] 2

Totale[...] 4

(*) Al[...] EX – 0005)

| Recurso Tipo | Período | Restricciones | Monto Requerido |
|---|---|---|---|
| Tipo 1 | 1-6 | 4,000 | 3,289 |
| | 7-12 | 3,500 | 3,289 |
| | 13-20 | 1 | 0 |
| Tipo 2 | 1-6 | 4,000 | 3,289 |
| | 7-12 | 3,500 | 3,289 |
| | 13-20 | 1 | 0 |

ESC - Terminar

FIGURA 5.11. Ventana de resultados del nivel óptimo de recursos.

Para regresar a la ventana anterior, se debe presionar la tecla < ESC > . Usando la tecla < F8 > se despliega .la ventana correspondiente al flujo total de recursos, por año y tipo, para las alternativas seleccionadas (figura 5.12) .

Modulo Económico del SIMAP. Versión B

Asignación Presupuestal

| Proyecto | Alternativa Seleccionada | Ahorro Total (VPN) | Relación VPN/costo |
|---|---|---|---|

Flujo de Recursos

| AÑO | RECURSOS TIPO 1 | RECURSOS TIPO 2 | AÑO | RECURSOS TIPO 1 | RECURSOS TIPO 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3,028 | 3,028 | 11 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 |

ESC - Terminar

FIGURA 5.12. Ventana de resultados de la distribución total de recursos.

## 5.3. Consulta de resultados.

Con esta opción se consultan nuevamente en pantaJla los resultados de la última "corrida" realizada en la sesión de trabajo, tal como aparecen inmediatamente después de realizado el cálculo (figuras 5.1 O, 5.11 y 5.12) . Estos resultados se conservan hasta que se realice una nueva "corrida" o se concluya una sesión de trabajo con el Módulo Económico.

## 5.4. Impresión de reportes.

Con esta opción se realiza la impresión de los resultados de la última "corrida" realizada. En el Anexo A se muestra un ejemplo de los reportes de resultados del Submódulo de Asignación Presupuestal.

## Anexo A

## Reportes del Módulo Económico

## A. 1. Reportes del Submódulo de Costos de Operación

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**Módulo Económico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos**
**COSTOS DE OPERACION**

## Reporte de Datos

### DATOS DE LOS PROYECTOS

Proyecto 1/ 3 Código DURANGO2

| | |
|---|---|
| Carretera | DURANGO-TORREON |
| Tramo | T. NAZAS-LEON GUZMAN |
| Subtramo | DGC0002 (km 170-220) |
| Segmentos | 0180,0185,0190 |
| TDPA | 5569 veh/día |

### DATOS DEL CAMINO

| | | |
|---|---|---|
| Tipo de terreno | | Plano |
| Pendiente media ascendente | % | 1.0 |
| Curvatura horizontal promedio | grados/km | 100 |
| Número de carriles | | 2 |
| Longitud del proyecto | km | 15 |
| Indice de servicio actual | | 1.82 |
| Deflexión promedio | mm | 0.76708 |
| Valor relativo de soporte | % | 10.0 |

### DATOS DEL TRANSITO

| Tipo | VEHICULOS Descripción | | TDPA (veh/día) |
|---|---|---|---|
| 1 | Vehículo ligero | (Volkswagen Panel/Combi) | 4195 |
| 3 | Camión Ligero | (Ford F-350/Ford F-400) | 590 |
| 4 | Mediano | (Dina S-551/ Mercedes Benz 2 ejes) | 287 |
| 5 | Articulado | (Dina 861/Scania 110-39 5 ejes) | 497 |
| | | TOTAL | 5569 |

| | | |
|---|---|---|
| Tasa de crecimiento | (%) | 5.00 |
| Carga por eje | Ton | 10.00 |
| Peso promedio | Ton | 18.00 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**Módulo Económico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos**
**COSTOS DE OPERACION**

## Reporte de Datos

### DATOS DE LOS PROYECTOS

Proyecto 2/ 3 Código DURANGO4

| | |
|---|---|
| Carretera | DURANGO-TORREON |
| Tramo | T. NAZAS-LEON GUZMAN |
| Subtramo | DGC0002 (km 170-220) |
| Segmentos | 0200,0205,0210,0215 |
| TDPA | 5569 veh/día |

### DATOS DEL CAMINO

| | | |
|---|---|---|
| Tipo de terreno | | Plano |
| Pendiente media ascendente | % | 1.0 |
| Curvatura horizontal promedio | grados/km | 100 |
| Número de carriles | | 2 |
| Longitud del proyecto | km | 20 |
| Indice desservicio actual | | 1.73 |
| Deflexión promedio | mm | 1.07290 |
| Valor relativo de soporte | % | 5.0 |

### DATOS DEL TRANSITO

| Tipo | VEHICULOS Descripción | | TDPA (veh/día) |
|---|---|---|---|
| 1 | Vehículo Ligero | (Volkswagen Panel/Combi) | 4195 |
| 3 | Camión Ligero | (Ford F-350/Ford F-400) | 590 |
| 4 | Mediano | (Dina S-551/ Mercedes Benz 2 ejes) | 287 |
| 5 | Articulado | (Dina 861/Scania 110-39 5 ejes) | 497 |
| | | TOTAL | 5569 |

| | | |
|---|---|---|
| Tasa de crecimiento | (%) | 5.00 |
| Carga por eje | Ton | 10.00 |
| Peso promedio | Ton | 18.00 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
COSTOS DE OPERACION

## Reporte de Datos

### DATOS DE LOS PROYECTOS

Proyecto 3/ 3 Código DURANGO5

Carretera ZACATECAS-DURANGO
Tramo VICENTE GUERRERO-IND. Y LIBERTAD
Subtramo DGC0004 (km 200-260)
Segmentos 0210,0215,0220,0225,0230,0235,0240

TDPA 2460 veh/día

### DATOS DEL CAMINO

| | | |
|---|---|---|
| Tipo de terreno | | Usuario |
| Pendiente media ascendente | % | 2.0 |
| Curvatura horizontal promedio | grados/km | 200 |
| Número de carriles | | 2 |
| Longitud del proyecto | km | 35 |
| Indice de servicio actual | | 1.73 |
| Deflexión promedio | mm | 0.83922 |
| Valor relativo de soporte | % | 10.0 |

### DATOS DEL TRANSITO

VEHICULOS

| Tipo | Descripción | | TDPA (veh/día) |
|---|---|---|---|
| 1 | Vehículo ligero | (Volkswagen Panel/Combi) | 1835 |
| 3 | Camión ligero | (Ford F-350/Ford F-400) | 289 |
| 4 | Mediano | (Dina S-551/ Mercedes Benz 2 ejes) | 238 |
| 5 | Articulado | (Dina 861/Scania 110-39 5 ejes) | 98 |
| | | TOTAL | 2460 |

| | | |
|---|---|---|
| Tasa de crecimiento | (%) | 5.00 |
| Carga por eje | Ton | 10.00 |
| Peso promedio | Ton | 18.00 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos
COSTOS DE OPERACION

## Reporte de Datos

### DATOS DE LOS VEHICULOS

| CONCEPTO | U | VEHICULO 1 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Vida útil | Años | 6 | 8 | 8 | 10 |
| Edad | km | 60000 | 120000 | 600000 | 600000 |
| Precio vehículo nuevo | Millones $ | 31.30 | 34.59 | 85.00 | 240.00 |
| Costo u. combustible | $/l | 710 | 710 | 580 | 580 |
| Costo u. lubricantes | $/l | 4170 | 4170 | 4350 | 4350 |
| Costo llanta nueva | $ | 96000 | 270000 | 960000 | 960000 |
| Costo renovación/llanta nueva | % | 0.30 | 0.39 | 0.30 | 0.30 |
| Salario horario chofer | $/h | 4000 | 5000 | 10000 | 10000 |
| Mano de obra mantenimiento | $ | 3750 | 3750 | 3750 | 3750 |
| Tasa de inters anual real | % | 10 | 10 | 10 | 10 |

### Descripción de los vehículos

1 Vehículo ligero (Volkswagen Panel/Comb))
3 Camión ligero (Ford F-350/Ford F-400)
4 Mediano (Dina S-551/ Mercedes Benz 2 ejes)
5 Articulado (Dina 861/Scania 110-39 5 ejes)

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos
COSTOS DE OPERACION

## Reporte de Resultados

COSTOS DE OPERACION EN EL AÑO INICIAL

| Proyecto | COV/km millones de $ | COV total millones de $ |
|---|---|---|
| DURANGO2 | 1625.13 | 24376.96 |
| DURANGO4 | 1642.61 | 32852.25 |
| DURANGO5 | 674.07 | 23592.53 |
| SUBTOTAL | 3941.82 | 80821.74 |
| TOTAL | 3941.82 | 80821.74 |

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
COSTOS DE OPERACION

## Reporte de Resultados

EVOLUCION DE LOS COSTOS DE OPERACION (precios constantes)

Proyecto 1/ 3 Código DURANGO2

ISA 1.82 COV actual 24376.96 (millones de $)

| AÑO | ISD | COV millones de $ |
|---|---|---|
| 1 | 1.81 | 25611.59 |
| 2 | 1.74 | 27065.80 |
| 3 | 1.43 | 29398.93 |
| 4 | 0.58 | 34162.37 |
| 5 | 0.10 | 37736.94 |
| 6 | 0.10 | 39246.42 |
| 7 | 0.10 | 40755.89 |
| 8 | 0.10 | 42265.37 |
| 9 | 0.10 | 43774.85 |
| 10 | 0.10 | 45284.33 |
| 11 | 0.10 | 46793.80 |
| 12 | 0.10 | 48303.28 |
| 13 | 0.10 | 49812.76 |
| 14 | 0.10 | 51322.24 |
| 15 | 0.10 | 52831.72 |
| 16 | 0.10 | 54341.19 |
| 17 | 0.10 | 55850.67 |
| 18 | 0.10 | 57360.15 |
| 19 | 0.10 | 58869.63 |
| 20 | 0.10 | 60379.10 |
| Total actualizado (12%) | | 289221.10 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos
COSTOS DE OPERACION

## Reporte de Resultados

EVOLUCION DE LOS COSTOS DE OPERACION (precios constantes)

Proyecto 2/ 3 Código DURANGO4

ISA 1.73 COV actual 32852.25 (millones de $)

| AÑO | ISD | COV millones de $ |
|---|---|---|
| 1 | 1.70 | 34615.14 |
| 2 | 1.12 | 39012.91 |
| 3 | 0.10 | 46290.65 |
| 4 | 0.10 | 48303.28 |
| 5 | 0.10 | 50315.92 |
| 6 | 0.10 | 52328.56 |
| 7 | 0.10 | 54341.19 |
| 8 | 0.10 | 56353.83 |
| 9 | 0.10 | 58366.47 |
| 10 | 0.10 | 60379.10 |
| 11 | 0.10 | 62391.74 |
| 12 | 0.10 | 64404.38 |
| 13 | 0.10 | 66417.01 |
| 14 | 0.10 | 68429.65 |
| 15 | 0.10 | 70442.29 |
| 16 | 0.10 | 72454.92 |
| 17 | 0.10 | 74467.56 |
| 18 | 0.10 | 76480.20 |
| 19 | 0.10 | 78492.83 |
| 20 | 0.10 | 80505.47 |
| Total actualizado (12%) | | 395174.32 |

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**Módulo Económico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos**
**COSTOS DE OPERACION**

## Reporte de Resultados

**EVOLUCION DE LOS COSTOS DE OPERACION** (precios constantes)

Proyecto 3/ 3 Código DURANGOS

ISA 1.73 COV actual 23592.53 (millones de $)

| AÑO | ISD | COV millones de $ |
|---|---|---|
| 1 | 1.73 | 24773.97 |
| 2 | 1.71 | 26014.93 |
| 3 | 1.57 | 27666.84 |
| 4 | 1.00 | 30972.52 |
| 5 | 0.10 | 36014.60 |
| 6 | 0.10 | 37455.18 |
| 7 | 0.10 | 38895.77 |
| 8 | 0.10 | 40336.35 |
| 9 | 0.10 | 41776.94 |
| 10 | 0.10 | 43217.52 |
| 11 | 0.10 | 44658.10 |
| 12 | 0.10 | 46098.69 |
| 13 | 0.10 | 47539.27 |
| 14 | 0.10 | 48979.86 |
| 15 | 0.10 | 50420.44 |
| 16 | 0.10 | 51861.02 |
| 17 | 0.10 | 53301.61 |
| 18 | 0.10 | 54742.19 |
| 19 | 0.10 | 56182.78 |
| 20 | 0.10 | 57623.36 |
| Total actualizado (12%) | | 275149.58 |

## A. 2. Reportes del Submódulo de Evaluación Económica

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Datos

### DATOS DE LOS PROYECTOS

Proyecto 1/ 3 Código DURANGO2

| | |
|---|---|
| Carretera | DURANGO-TORREON |
| Tramo | T. NAZAS-LEON GUZMAN |
| Subtramo | DGC0002 (km 170-220) |
| Segmentos | 0180,0185,0190 |
| TDPA | 5569 veh/día |

### DATOS DEL CAMINO

| | | |
|---|---|---|
| Tipo de terreno | | Plano |
| Pendiente media ascendente | % | 1.0 |
| Curvatura horizontal promedio | grados/km | 100 |
| Número de carriles | | 2 |
| Longitud del proyecto | km | 15 |
| Indice de servicio actual | | 1.82 |
| Deflexión promedio | mm | 0.76708 |
| Valor relativo de soporte | % | 10.0 |

### DATOS DEL TRANSITO

| Tipo | VEHICULOS Descripción | | TDPA (veh/día) |
|---|---|---|---|
| 1 | Vehículo ligero | (Volkswagen Panel/Combi) | 4195 |
| 3 | Camión ligero | (Ford F-350/Ford F-400) | 590 |
| 4 | Mediano | (Dina S-551/ Mercedes Benz 2 ejes) | 287 |
| 5 | Articulado | (Dina 861/Scania 110-39 5 ejes) | 497 |
| | | TOTAL | 5569 |

| | | |
|---|---|---|
| Tasa de crecimiento | (%) | 5.00 |
| Carga por eje | Ton | 10.00 |
| Peso promedio | Ton | 18.00 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Datos

### DATOS DE LOS PROYECTOS

Proyecto 2/ 3 Código DURANGO4

| | |
|---|---|
| Carretera | DURANGO-TORREON |
| Tramo | T. NAZAS-LEON GUZMAN |
| Subtramo | DGC0002 (km 170-220) |
| Segmentos | 0200,0205,0210,0215 |
| TDPA | 5569 veh/día |

### DATOS DEL CAMINO

| | | |
|---|---|---|
| Tipo de terreno | | Plano |
| Pendiente media ascendente | % | 1.0 |
| Curvatura horizontal promedio | grados/km | 100 |
| Número de carriles | | 2 |
| Longitud del proyecto | km | 20 |
| Indice de servicio actual | | 1.73 |
| Deflexión promedio | mm | 1.07290 |
| Valor relativo de soporte | % | 5.0 |

### DATOS DEL TRANSITO

| Tipo | VEHICULOS Descripción | | TDPA (veh/día) |
|---|---|---|---|
| 1 | Vehículo Ligero | (Volkswagen Panel/Combi) | 4195 |
| 3 | Camión Ligero | (Ford F-350/Ford F-400) | 590 |
| 4 | Mediano | (Dina S-551/ Mercedes Benz 2 ejes) | 287 |
| 5 | Articulado | (Dina 861/Scania 110-39 5 ejes) | 497 |
| | | TOTAL | 5569 |

| | | |
|---|---|---|
| Tasa de crecimiento | (%) | 5.00 |
| Carga por eje | Ton | 10.00 |
| Peso promedio | Ton | 18.00 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Datos

### DATOS DE LOS PROYECTOS

Proyecto 3/ 3 Código DURANGO5

| | |
|---|---|
| Carretera | ZACATECAS-DURANGO |
| Tramo | VICENTE GUERRERO-IND. Y LIBERTAD |
| Subtramo | DGC0004 (km 200-260) |
| Segmentos | 0210,0215,0220,0225,0230,0235,0240 |
| TDPA | 2460 veh/dia |

### DATOS DEL CAMINO

| | | |
|---|---|---|
| Tipo de terreno | | Usuario |
| Pendiente media ascendente | % | 2.0 |
| Curvatura horizontal promedio | grados/km | 200 |
| Número de carriles | | 2 |
| Longitud del proyecto | km | 35 |
| Indice de servicio actual | | 1.73 |
| Deflexión promedio | mm | 0.83922 |
| Valor relativo de soporte | % | 10.0 |

### DATOS DEL TRANSITO

| Tipo | VEHICULOS Descripción | | TDPA (veh/día) |
|---|---|---|---|
| 1 | Vehículo ligero | (Volkswagen Panel/Combi) | 1835 |
| 3 | Camión ligero | (Ford F-350/Ford F-400) | 289 |
| 4 | Mediano | (Dina S-551/ Mercedes Benz 2 ejes) | 238 |
| 5 | Articulado | (Dina 861/Scania 110-39 5 ejes) | 98 |
| | | TOTAL | 2460 |

| | | |
|---|---|---|
| Tasa de crecimiento | (%) | 5.00 |
| Carga por eje | Ton | 10.00 |
| Peso promedio | Ton | 18.00 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Datos

### DATOS DE LOS VEHICULOS

| CONCEPTO | U | VEHICULO 1 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Vida útil | Años | 6 | 8 | 8 | 10 |
| Edad | km | 60000 | 120000 | 600000 | 600000 |
| Precio vehículo nuevo | Millones $ | 31.30 | 34.59 | 85.00 | 240.00 |
| Costo u. combustible | $/l | 710 | 710 | 580 | 580 |
| Costo u. lubricantes | $/l | 4170 | 4170 | 4350 | 4350 |
| Costo llanta nueva | $ | 96000 | 270000 | 960000 | 960000 |
| Costo renovación/llanta nueva | % | 0.30 | 0.39 | 0.30 | 0.30 |
| Salario horario chofer | $/h | 4000 | 5000 | 10000 | 10000 |
| Mano de obra mantenimiento | $ | 3750 | 3750 | 3750 | 3750 |
| Tasa de inters anual real | % | 10 | 10 | 10 | 10 |

### Descripción de los vehículos

1 Vehículo Ligero (Volkswagen Panel/Combi)
3 Camión Ligero (Ford F-350/Ford F-400)
4 Mediano (Dina S-551/ Mercedes Benz 2 ejes)
5 Articulado (Dina 861/Scania 110-39 5 ejes)

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Datos

DATOS DEL PROBLEMA

| Proyecto | PERIODO DE ANALISIS Años | TASA DE ACTUALIZACION (%) |
|---|---|---|
| DURANGO2 | 12 | 12.0 |
| DURANGO4 | 12 | 12.0 |
| DURANGO5 | 12 | 12.0 |

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

# Reporte de Datos

## DATOS DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 1/ 3 Código DURANGO2

ALTERNATIVA 1/3

Código DG02ALT1
Período de diseño (años) 12

Acciones de conservación 1 2 RIEGOS DE SELLO C/3AÑOS
2
3
4
5

## COSTO/IS ESPERADO DE LA ALTERNATIVA

| Período Inicio | Trmino | Costo unitario millones de $/km/año | Indice de servicio ISA | ISC |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 29.000 | 1.82 | 2.20 |
| 2 | 2 | 0.000 | | 2.00 |
| 3 | 3 | 0.000 | | 1.80 |
| 4 | 4 | 29.000 | | 2.00 |
| 5 | 5 | 0.000 | | 1.80 |
| 6 | 6 | 0.000 | | 1.60 |
| 7 | 7 | 29.000 | | 1.80 |
| 8 | 8 | 0.000 | | 1.60 |
| 9 | 9 | 0.000 | | 1.40 |
| 10 | 10 | 29.000 | | 1.60 |
| 11 | 11 | 0.000 | | 1.40 |
| 12 | 12 | 0.000 | | 1.20 |

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

# Reporte de Datos

## DATOS DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 1/ 3 Código DURANGO2

ALTERNATIVA 2/3

Código DG02ALT2
Período de diseño (años) 12

Acciones de conservación 1 SOBRECARPETA 4CM C/6AÑOS
2
3
4
5

## COSTO/IS ESPERADO DE LA ALTERNATIVA

| Período Inicio | Trmino | Costo unitario millones de $/km/año | Indice de servicio ISA | ISC |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 53.680 | 1.82 | 4.50 |
| 2 | 2 | 0.000 | | 4.30 |
| 3 | 3 | 0.000 | | 4.00 |
| 4 | 4 | 0.000 | | 3.60 |
| 5 | 5 | 0.000 | | 3.00 |
| 6 | 6 | 0.000 | | 2.40 |
| 7 | 7 | 53.680 | | 4.50 |
| 8 | 8 | 0.000 | | 4.30 |
| 9 | 9 | 0.000 | | 4.00 |
| 10 | 10 | 0.000 | | 3.60 |
| 11 | 11 | 0.000 | | 3.00 |
| 12 | 12 | 0.000 | | 2.40 |

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

# Reporte de Datos

## DATOS DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 1/ 3 Código DURANGO2

ALTERNATIVA 3/3

Código DGO2ALT3
Período de diseño (años) 12

Acciones de conservación
1 RENIVELACION 2CM C/6AÑOS
2 SOBRECARPETA 4CM C/6AÑOS
3
4
5

COSTO/IS ESPERADO DE LA ALTERNATIVA

| Período Inicio | Trmino | Costo unitario millones de $/km/año | Indice de servicio ISA | ISC |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 79.080 | 1.82 | 4.60 |
| 2 | 2 | 0.000 | | 4.50 |
| 3 | 3 | 0.000 | | 4.40 |
| 4 | 4 | 0.000 | | 4.20 |
| 5 | 5 | 0.000 | | 3.80 |
| 6 | 6 | 0.000 | | 3.00 |
| 7 | 7 | 79.080 | | 4.60 |
| 8 | 8 | 0.000 | | 4.50 |
| 9 | 9 | 0.000 | | 4.40 |
| 10 | 10 | 0.000 | | 4.20 |
| 11 | 11 | 0.000 | | 3.80 |
| 12 | 12 | 0.000 | | 3.00 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Datos

### DATOS DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 2/ 3 Código DURANGO4

ALTERNATIVA 1/4

| | |
|---|---|
| Código | DG04ALT1 |
| Período de diseño (años) | 12 |

Acciones de conservación
1 2 RIEGOS DE SELLO C/3AÑOS
2
3
4
5

COSTO/IS ESPERADO DE LA ALTERNATIVA

| Período Inicio | Trmino | Costo unitario millones de $/km/año | Indice de servicio ISA | ISC |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 29.000 | 1.73 | 2.20 |
| 2 | 2 | 0.000 | | 2.00 |
| 3 | 3 | 0.000 | | 1.70 |
| 4 | 4 | 29.000 | | 2.10 |
| 5 | 5 | 0.000 | | 1.90 |
| 6 | 6 | 0.000 | | 1.60 |
| 7 | 7 | 29.000 | | 2.00 |
| 8 | 8 | 0.000 | | 1.80 |
| 9 | 9 | 0.000 | | 1.50 |
| 10 | 10 | 29.000 | | 1.90 |
| 11 | 11 | 0.000 | | 1.70 |
| 12 | 12 | 0.000 | | 1.40 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**Módulo Económico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos**
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Datos

### DATOS DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 2/ 3 Código DURANGO4

ALTERNATIVA 2/4

Código DGO4ALT2
Período de diseño (años) 12

Acciones de conservación
1 SOBRECARPETA 6CM C/6AÑOS
2
3
4
5

### COSTO/IS ESPERADO DE LA ALTERNATIVA

| Período Inicio | Trmino | Costo unitario millones de $/km/año | Indice de servicio ISA | ISC |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 80.520 | 1.73 | 4.60 |
| 2 | 2 | 0.000 | | 4.50 |
| 3 | 3 | 0.000 | | 4.10 |
| 4 | 4 | 0.000 | | 3.50 |
| 5 | 5 | 0.000 | | 2.70 |
| 6 | 6 | 0.000 | | 1.70 |
| 7 | 7 | 80.520 | | 4.60 |
| 8 | 8 | 0.000 | | 4.50 |
| 9 | 9 | 0.000 | | 4.10 |
| 10 | 10 | 0.000 | | 3.50 |
| 11 | 11 | 0.000 | | 2.70 |
| 12 | 12 | 0.000 | | 1.70 |

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

# Reporte de Datos

## DATOS DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 2/ 3 Código DURANGO4

ALTERNATIVA 3/4

Código DG04ALT3
Período de diseño (años) 12

Acciones de conservación
1 RENIVELACION 2CM C/6AÑOS
2 SOBRECARPETA 4CM C/6AÑOS
3
4
5

## COSTO/IS ESPERADO DE LA ALTERNATIVA

| Período Inicio | Período Trmino | Costo unitario millones de $/km/año | Indice de servicio ISA | Indice de servicio ISC |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 79.070 | 1.73 | 4.70 |
| 2 | 2 | 0.000 | | 4.50 |
| 3 | 3 | 0.000 | | 4.30 |
| 4 | 4 | 0.000 | | 4.00 |
| 5 | 5 | 0.000 | | 3.60 |
| 6 | 6 | 0.000 | | 3.00 |
| 7 | 7 | 79.070 | | 4.70 |
| 8 | 8 | 0.000 | | 4.50 |
| 9 | 9 | 0.000 | | 4.30 |
| 10 | 10 | 0.000 | | 4.00 |
| 11 | 11 | 0.000 | | 3.60 |
| 12 | 12 | 0.000 | | 3.00 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Datos

### DATOS DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 2/ 3 Código DURANGO4

ALTERNATIVA 4/4

Código DGO4ALT4
Período de diseño (años) 12

Acciones de conservación
1 BASE ASFALTICA 15 CM
2 SOBRECARPETA 5CM C/6AÑOS
3
4
5

COSTO/IS ESPERADO DE LA ALTERNATIVA

| Período Inicio | Período Trmino | Costo unitario millones de $/km/año | Indice de servicio ISA | Indice de servicio ISC |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 245.000 | 1.73 | 4.80 |
| 2 | 2 | 0.000 | | 4.70 |
| 3 | 3 | 0.000 | | 4.60 |
| 4 | 4 | 0.000 | | 4.30 |
| 5 | 5 | 0.000 | | 4.00 |
| 6 | 6 | 0.000 | | 3.60 |
| 7 | 7 | 67.100 | | 4.80 |
| 8 | 8 | 0.000 | | 4.70 |
| 9 | 9 | 0.000 | | 4.60 |
| 10 | 10 | 0.000 | | 4.30 |
| 11 | 11 | 0.000 | | 4.00 |
| 12 | 12 | 0.000 | | 3.60 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Datos

### DATOS DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 3/ 3 Código DURANGO5

ALTERNATIVA 1/3

Código DGO5ALT1
Período de diseño (años) 12

Acciones de conservación
1 RIEGO DE SELLO 5 C/3AÑOS
2
3
4
5

### COSTO/IS ESPERADO DE LA ALTERNATIVA

| Período Inicio | Período Trmino | Costo unitario millones de $/km/año | Indice de servicio ISA | Indice de servicio ISC |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 14.900 | 1.73 | 2.20 |
| 2 | 2 | 0.000 | | 2.00 |
| 3 | 3 | 0.000 | | 1.80 |
| 4 | 4 | 14.900 | | 2.10 |
| 5 | 5 | 0.000 | | 1.90 |
| 6 | 6 | 0.000 | | 1.70 |
| 7 | 7 | 14.900 | | 2.00 |
| 8 | 8 | 0.000 | | 1.80 |
| 9 | 9 | 0.000 | | 1.60 |
| 10 | 10 | 14.900 | | 1.90 |
| 11 | 11 | 0.000 | | 1.70 |
| 12 | 12 | 0.000 | | 1.50 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**Módulo Económico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos**
**EVALUACION ECONOMICA**

## Reporte de Datos

### DATOS DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 3/ 3 Código DURANGOS

ALTERNATIVA 2/3

Código DGO5ALT2
Período de diseño (años) 12

Acciones de conservación
1 SOBRECARPETA 4CM C/6AÑOS
2
3
4
5

### COSTO/IS ESPERADO DE LA ALTERNATIVA

| Período Inicio | Período Trmino | Costo unitario millones de $/km/año | Indice de servicio ISA | Indice de servicio ISC |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 53.680 | 1.73 | 4.50 |
| 2 | 2 | 0.000 | | 4.40 |
| 3 | 3 | 0.000 | | 4.20 |
| 4 | 4 | 0.000 | | 3.70 |
| 5 | 5 | 0.000 | | 3.10 |
| 6 | 6 | 0.000 | | 2.40 |
| 7 | 7 | 53.680 | | 4.50 |
| 8 | 8 | 0.000 | | 4.40 |
| 9 | 9 | 0.000 | | 4.20 |
| 10 | 10 | 0.000 | | 3.70 |
| 11 | 11 | 0.000 | | 3.10 |
| 12 | 12 | 0.000 | | 2.40 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Datos

### DATOS DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 3/ 3 Código DURANGOS

ALTERNATIVA 3/3

Código DG05ALT3
Período de diseño (años) 12

Acciones de conservación
1 RENIVELACION 2CM C/6AÑOS
2 SOBRECARPETA 4CM C/6AÑOS
3
4
5

### COSTO/IS ESPERADO DE LA ALTERNATIVA

| Período Inicio | Período Trmino | Costo unitario millones de $/km/año | Indice de servicio ISA | Indice de servicio ISC |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 79.080 | 1.73 | 4.60 |
| 2 | 2 | 0.000 | | 4.50 |
| 3 | 3 | 0.000 | | 4.40 |
| 4 | 4 | 0.000 | | 4.20 |
| 5 | 5 | 0.000 | | 3.80 |
| 6 | 6 | 0.000 | | 3.00 |
| 7 | 7 | 79.080 | | 4.60 |
| 8 | 8 | 0.000 | | 4.50 |
| 9 | 9 | 0.000 | | 4.40 |
| 10 | 10 | 0.000 | | 4.20 |
| 11 | 11 | 0.000 | | 3.80 |
| 12 | 12 | 0.000 | | 3.00 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Resultados

### RESULTADOS DE LA EVALUACION ECONOMICA

| Proyecto | ALTERNATIVA<br>AHORRO TOTAL (VPN) DE LAS ALTERNATIVAS (millones de $) | | | |
|---|---|---|---|---|
| DURANGO2 | 1 DG02ALT1 | 2 DG02ALT2 | 3 DG02ALT3 | |
| | 27443.642 | 62447.384 | 68421.731 | |
| DURANGO4 | 1 DG04ALT1 | 2 DG04ALT2 | 3 DG04ALT3 | 4 DG04ALT4 |
| | 48973.818 | 89415.610 | 99620.931 | 102575.783 |
| DURANGO5 | 1 DG05ALT1 | 2 DG05ALT2 | 3 DG05ALT3 | |
| | 27162.525 | 57647.641 | 61441.544 | |

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Resultados

EVOLUCION DEL INDICE DE SERVICIO, COSTOS Y BENEFICIOS
(a precios constantes) DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 1/ 3 Código DURANGO2 Alternativa 1/3 Código DGO2ALT1

ISA 1.82

| AÑO | ISD | ISC | COSTO | BENEFICIO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.81 | 2.20 | 435.000 | 1107.219 |
| 2 | 1.74 | 2.00 | 0.000 | 807.334 |
| 3 | 1.43 | 1.80 | 0.000 | 1299.047 |
| 4 | 0.58 | 2.00 | 435.000 | 5516.771 |
| 5 | 0.10 | 1.80 | 0.000 | 7193.590 |
| 6 | 0.10 | 1.60 | 0.000 | 6708.094 |
| 7 | 0.10 | 1.80 | 435.000 | 7769.078 |
| 8 | 0.10 | 1.60 | 0.000 | 7224.101 |
| 9 | 0.10 | 1.40 | 0.000 | 6571.385 |
| 10 | 0.10 | 1.60 | 435.000 | 7740.109 |
| 11 | 0.10 | 1.40 | 0.000 | 7024.584 |
| 12 | 0.10 | 1.20 | 0.000 | 6190.210 |

Ahorro total (VPN) $ 27443.642

(cantidades en millones de $)

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

Reporte de Resultados

EVOLUCION DEL INDICE DE SERVICIO, COSTOS Y BENEFICIOS
(a precios constantes) DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 1/ 3 Código DURANGO2 Alternativa 2/3 Código DGO2ALT2

ISA 1.82

| AÑO | ISD | ISC | COSTO | BENEFICIO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.81 | 4.50 | 805.200 | 6111.317 |
| 2 | 1.74 | 4.30 | 0.000 | 6243.921 |
| 3 | 1.43 | 4.00 | 0.000 | 7001.723 |
| 4 | 0.58 | 3.60 | 0.000 | 9883.762 |
| 5 | 0.10 | 3.00 | 0.000 | 10921.211 |
| 6 | 0.10 | 2.40 | 0.000 | 9566.031 |
| 7 | 0.10 | 4.50 | 805.200 | 15684.117 |
| 8 | 0.10 | 4.30 | 0.000 | 15764.799 |
| 9 | 0.10 | 4.00 | 0.000 | 15534.895 |
| 10 | 0.10 | 3.60 | 0.000 | 14936.068 |
| 11 | 0.10 | 3.00 | 0.000 | 13542.302 |
| 12 | 0.10 | 2.40 | 0.000 | 11773.577 |

Ahorro total (VPN) $ 62447.384

(cantidades en millones de $)

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Resultados

### EVOLUCION DEL INDICE DE SERVICIO, COSTOS Y BENEFICIOS (a precios constantes) DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 1/ 3 Código DURANGO2 Alternativa 3/3 Código DG02ALT3

ISA 1.82

| AÑO | ISD | ISC | COSTO | BENEFICIO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.81 | 4.60 | 1186.200 | 6297.119 |
| 2 | 1.74 | 4.50 | 0.000 | 6636.943 |
| 3 | 1.43 | 4.40 | 0.000 | 7836.760 |
| 4 | 0.58 | 4.20 | 0.000 | 11230.784 |
| 5 | 0.10 | 3.80 | 0.000 | 12925.040 |
| 6 | 0.10 | 3.00 | 0.000 | 11358.060 |
| 7 | 0.10 | 4.60 | 1186.200 | 15923.005 |
| 8 | 0.10 | 4.50 | 0.000 | 16265.010 |
| 9 | 0.10 | 4.40 | 0.000 | 16587.768 |
| 10 | 0.10 | 4.20 | 0.000 | 16619.846 |
| 11 | 0.10 | 3.80 | 0.000 | 16027.050 |
| 12 | 0.10 | 3.00 | 0.000 | 13979.150 |

Ahorro total (VPN) $ 68421.731
(máximo)

(cantidades en millones de $)

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Resultados

### EVOLUCION DEL INDICE DE SERVICIO, COSTOS Y BENEFICIOS (a precios constantes) DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 2/ 3 Código DURANGO4 Alternativa 1/4 Código DG04ALT1

ISA 1.73

| AÑO | ISD | ISC | COSTO | BENEFICIO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.70 | 2.20 | 580.000 | 1942.642 |
| 2 | 1.12 | 2.00 | 0.000 | 4001.620 |
| 3 | 0.10 | 1.70 | 0.000 | 8374.331 |
| 4 | 0.10 | 2.10 | 580.000 | 10541.919 |
| 5 | 0.10 | 1.90 | 0.000 | 10067.265 |
| 6 | 0.10 | 1.60 | 0.000 | 8944.126 |
| 7 | 0.10 | 2.00 | 580.000 | 11372.795 |
| 8 | 0.10 | 1.80 | 0.000 | 10742.428 |
| 9 | 0.10 | 1.50 | 0.000 | 9377.252 |
| 10 | 0.10 | 1.90 | 580.000 | 12080.719 |
| 11 | 0.10 | 1.70 | 0.000 | 11287.142 |
| 12 | 0.10 | 1.40 | 0.000 | 9668.244 |

Ahorro total (VPN) $ 48973.818

(cantidades en millones de $)

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

# Reporte de Resultados

EVOLUCION DEL INDICE DE SERVICIO, COSTOS Y BENEFICIOS
(a precios constantes) DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 2/ 3 Código DURANGO4 Alternativa 2/4 Código DGO4ALT2

ISA 1.73

| AÑO | ISD | ISC | COSTO | BENEFICIO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.70 | 4.60 | 1610.400 | 8862.509 |
| 2 | 1.12 | 4.50 | 0.000 | 11774.432 |
| 3 | 0.10 | 4.10 | 0.000 | 16709.754 |
| 4 | 0.10 | 3.50 | 0.000 | 15619.464 |
| 5 | 0.10 | 2.70 | 0.000 | 13452.975 |
| 6 | 0.10 | 1.70 | 0.000 | 9466.635 |
| 7 | 0.10 | 4.60 | 1610.400 | 21230.673 |
| 8 | 0.10 | 4.50 | 0.000 | 21686.680 |
| 9 | 0.10 | 4.10 | 0.000 | 21068.820 |
| 10 | 0.10 | 3.50 | 0.000 | 19524.330 |
| 11 | 0.10 | 2.70 | 0.000 | 16681.689 |
| 12 | 0.10 | 1.70 | 0.000 | 11651.244 |

Ahorro total (VPN) $ 89415.610

(cantidades en millones de $)

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

## Reporte de Resultados

### EVOLUCION DEL INDICE DE SERVICIO, COSTOS Y BENEFICIOS (a precios constantes) DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 2/ 3 Código DURANGO4 Alternativa 3/4 Código DG04ALT3

ISA 1.73

| AÑO | ISD | ISC | COSTO | BENEFICIO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.70 | 4.70 | 1581.400 | 9109.039 |
| 2 | 1.12 | 4.50 | 0.000 | 11774.432 |
| 3 | 0.10 | 4.30 | 0.000 | 17266.209 |
| 4 | 0.10 | 4.00 | 0.000 | 17141.954 |
| 5 | 0.10 | 3.60 | 0.000 | 16595.631 |
| 6 | 0.10 | 3.00 | 0.000 | 15144.079 |
| 7 | 0.10 | 4.70 | 1581.400 | 21547.640 |
| 8 | 0.10 | 4.50 | 0.000 | 21686.680 |
| 9 | 0.10 | 4.30 | 0.000 | 21770.437 |
| 10 | 0.10 | 4.00 | 0.000 | 21427.442 |
| 11 | 0.10 | 3.60 | 0.000 | 20578.582 |
| 12 | 0.10 | 3.00 | 0.000 | 18638.867 |

Ahorro total (VPN) $ 99620.931

(cantidades en millones de $)

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

# Reporte de Resultados

EVOLUCION DEL INDICE DE SERVICIO, COSTOS Y BENEFICIOS
(a precios constantes) DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 2/ 3 Código DURANGO4 Alternativa 4/4 Código DG04ALT4

ISA 1.73

| AÑO | ISD | ISC | COSTO | BENEFICIO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.70 | 4.80 | 4900.000 | 9354.747 |
| 2 | 1.12 | 4.70 | 0.000 | 12292.235 |
| 3 | 0.10 | 4.60 | 0.000 | 18085.388 |
| 4 | 0.10 | 4.30 | 0.000 | 18016.914 |
| 5 | 0.10 | 4.00 | 0.000 | 17856.202 |
| 6 | 0.10 | 3.60 | 0.000 | 17259.456 |
| 7 | 0.10 | 4.80 | 1342.000 | 21863.551 |
| 8 | 0.10 | 4.70 | 0.000 | 22345.701 |
| 9 | 0.10 | 4.60 | 0.000 | 22803.315 |
| 10 | 0.10 | 4.30 | 0.000 | 22521.142 |
| 11 | 0.10 | 4.00 | 0.000 | 22141.690 |
| 12 | 0.10 | 3.60 | 0.000 | 21242.407 |

Ahorro total (VPN) $102575.783
(máximo)

(cantidades en millones de $)

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

Reporte de Resultados

EVOLUCION DEL INDICE DE SERVICIO, COSTOS Y BENEFICIOS
(a precios constantes) DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 3/ 3 Código DURANGO5 Alternativa 1/3 Código DG05ALT1

ISA 1.73

| AÑO | ISD | ISC | COSTO | BENEFICIO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.73 | 2.20 | 521.500 | 1293.765 |
| 2 | 1.71 | 2.00 | 0.000 | 860.734 |
| 3 | 1.57 | 1.80 | 0.000 | 757.328 |
| 4 | 1.00 | 2.10 | 521.500 | 3838.650 |
| 5 | 0.10 | 1.90 | 0.000 | 7102.058 |
| 6 | 0.10 | 1.70 | 0.000 | 6675.953 |
| 7 | 0.10 | 2.00 | 521.500 | 8024.709 |
| 8 | 0.10 | 1.80 | 0.000 | 7576.950 |
| 9 | 0.10 | 1.60 | 0.000 | 7034.103 |
| 10 | 0.10 | 1.90 | 521.500 | 8522.469 |
| 11 | 0.10 | 1.70 | 0.000 | 7959.790 |
| 12 | 0.10 | 1.50 | 0.000 | 7294.582 |

Ahorro total (VPN) $ 27162.525

(cantidades en millones de $)

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
EVALUACION ECONOMICA

Reporte de Resultados

EVOLUCION DEL INDICE DE SERVICIO, COSTOS Y BENEFICIOS
(a precios constantes) DE LAS ALTERNATIVAS

Proyecto 3/ 3 Código DURANGO5 Alternativa 2/3 Código DGO5ALT2

ISA 1.73

| AÑO | ISD | ISC | COSTO | BENEFICIO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.73 | 4.50 | 1878.800 | 6053.106 |
| 2 | 1.71 | 4.40 | 0.000 | 6218.396 |
| 3 | 1.57 | 4.20 | 0.000 | 6580.532 |
| 4 | 1.00 | 3.70 | 0.000 | 7912.348 |
| 5 | 0.10 | 3.10 | 0.000 | 10560.801 |
| 6 | 0.10 | 2.40 | 0.000 | 9009.352 |
| 7 | 0.10 | 4.50 | 1878.800 | 14826.086 |
| 8 | 0.10 | 4.40 | 0.000 | 15140.762 |
| 9 | 0.10 | 4.20 | 0.000 | 15189.856 |
| 10 | 0.10 | 3.70 | 0.000 | 14392.302 |
| 11 | 0.10 | 3.10 | 0.000 | 13095.393 |
| 12 | 0.10 | 2.40 | 0.000 | 11088.433 |

Ahorro total (VPN) $ 57647.641

(cantidades en millones de $)

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**Módulo Económico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos EVALUACION ECONOMICA**

## Reporte de Resultados

**EVOLUCION DEL INDICE DE SERVICIO, COSTOS Y BENEFICIOS (a precios constantes) DE LAS ALTERNATIVAS**

Proyecto 3/ 3 Código DURANGO5 Alternativa 3/3 Código DGO5ALT3

ISA 1.73

| AÑO | ISD | ISC | COSTO | BENEFICIO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.73 | 4.60 | 2767.800 | 6227.810 |
| 2 | 1.71 | 4.50 | 0.000 | 6402.597 |
| 3 | 1.57 | 4.40 | 0.000 | 6970.459 |
| 4 | 1.00 | 4.20 | 0.000 | 8969.423 |
| 5 | 0.10 | 3.80 | 0.000 | 12219.460 |
| 6 | 0.10 | 3.00 | 0.000 | 10718.909 |
| 7 | 0.10 | 4.60 | 2767.800 | 15050.705 |
| 8 | 0.10 | 4.50 | 0.000 | 15375.200 |
| 9 | 0.10 | 4.40 | 0.000 | 15681.503 |
| 10 | 0.10 | 4.20 | 0.000 | 15713.644 |
| 11 | 0.10 | 3.80 | 0.000 | 15152.130 |
| 12 | 0.10 | 3.00 | 0.000 | 13192.503 |

Ahorro total (VPN) $ 61441.544
(máximo)

(cantidades en millones de $)

## A. 3. Reportes del Submódulo de Asignación presupuestal

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
ASIGNACION PRESUPUESTAL

## Reporte de Resultados

PROYECTOS SELECCIONADOS

Resultado de la corrida : MEX-0005

| PROYECTO | ALTERNATIVA SELECCIONADA | AHORRO TOTAL (VPN) | RELACION VPN/COSTO |
|---|---|---|---|
| DURANGO2 | 3 | 68421.73 | 42.88 |
| DURANGO4 | 3 | 99620.93 | 46.83 |
| DURANGO5 | 1 | 27162.52 | 22.62 |
| Totales | | 195205.19 | 39.64 |

(*) Opción prefijada

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
ASIGNACION PRESUPUESTAL

## Reporte de Resultados

PERIODOS

Resultado de la corrida : MEX-0005

| RECURSOS TIPO | PERIODO | RESTRICCIONES | MONTO REQUERIDO |
|---|---|---|---|
| Tipo 1 | 1- 6 | 4000.00 | 3289.10 |
| | 7-12 | 3500.00 | 3289.10 |
| | 13-20 | 1.00 | 0.00 |
| Tipo 2 | 1- 6 | 4000.00 | 3289.10 |
| | 7-12 | 3500.00 | 3289.10 |
| | 13-20 | 1.00 | 0.00 |

# INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Módulo Económico del Sistema Mexicano para la
Administración de Pavimentos
ASIGNACION PRESUPUESTAL

## Reporte de Resultados

### FLUJO DE RECURSOS

Resultado de la corrida : MEX-0005

| AÑO | RECURSOS TIPO 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 3028.35 | 3028.35 |
| 2 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 260.75 | 260.75 |
| 5 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | 3028.35 | 3028.35 |
| 8 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 260.75 | 260.75 |
| 11 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | 0.00 | 0.00 |

## Anexo B

### Descrpción de Archivos del Módulo Económico

**Anexo B**

**Descripción de archivos del Módulo Económico del Sistema Mexicano de Administracion de Pavimentos**

1. Archivos contenidos en el disco de distribución.

INSTALAR.EXE -Programa de instalación del Módulo Económico.
PKXARC.COM -Programa para el desempacado de archivos.
ESP. EXE Programa auxiliar de instalación del Módulo Económico.
SMODE.ARC -Archivo empacado del programa principal del Módulo Económico.
SMODE.LIB -Archivo empacado de librerías del Módulo Económico.

2. Archivos que copia el programa de instalación del disco flexible de distribución al disco duro.

-Archivos de ejecución del Módulo Económico.

SMODE.EXE
SMODE.OVR

-Archivos de datos fijos del Módulo Económico.

ABMEX2.VOC
LGMEX2. VOC
CMMEX2.VOC
CAM EX2 .VOC
UTMEX2. VOC

-Archivos para el manejo de video y caracteres de video.

EGAVGA.BGI
TRIP.CHR
SMALL.CHR

3. Archivos creados por la operación del Módulo Económico.

MODE.INI -Archivo de inicialización del Módulo Económico.
CATALOGO.DAT -Archivo de datos generado por la conversión del
Módulo Técnico del SIMAP .
CATALOGO.IDX -Archivos de índice de
SUBTRAMO.IDX CATALOGO.DAT

* .M DE -Extensión de los archivos de datos generados por el usuario en el submódulo de Evaluación Económica.

* .VEH -Extensión de los archivos de datos generados por el usuario en el submódulo de Costos de Operación.

DPROY. DA T -Archivo de datos de detalle de proyectos .

DPROY.IDX -Archivos de índice de DPROY.DAT. DAL T .IDX

PROY. DA T -Archivo de control de proyectos . PROY.IDX -Archivo de índice de PROY.DAT.

DPROB.DAT -Archivo de datos de restricciones de proyectos. DPROB1.IDX -

Archivos de índice de DPROB.DAT
DPROB2.IDX

RES.DAT -Archivo de datos generados por el usuario como resultado de la Asignación Presupuestal.
RESCOD.IDX -Archivo de índice de RES.DAT

## Anexo C

### Descripción de datos usados en el Módulo Económico del SIMAP.

**Anexo C**

**Descripción de datos empleados en el Módulo Económico del SIMAP**

**C .1 .Submódulo de Datos del Módulo Técnico.**

**Catálogo de Segmentos**

1. Código del segmento
2. Origen de la carretera
3. Destino de la carretera
4. Origen del tramo
5. Destino del tramo
6. Cadenamiento inicial del subtramo
7. Cadenamiento final del subtramo
8. TDPA de autos
9. TDPA de vehículos de dos ejes
10. TDPA de vehículos de tres ejes
11. TDPA de vehículos de cuatro ejes
12. TDPA de vehículos de cinco ejes
13. TDPA de vehículos de seis ejes
14. Tasa de crecimiento anual del tránsito
1 5. Peso promedio de los vehículos pesados
16. Carga por eje de los vehículos pesados
17. Numero de carriles del camino
18. Indice de servicio actual (ISA) del segmento
19. Deflexión promedio en el segmento
20. Valor relativo de soporte de la subrasante en el segmento

## C.2. Submódulo de Costos de Operación

### Datos del camino

1. Tipo de terreno. Se refiere a la clasificación del terreno en plano, lomerío y montañoso. El programa asigna automáticamente valores de pendiente media ascendente y curvatura horizontal promedio a cada uno de estos tipos. Estos valores son los siguientes (pendientes en porcentaje y curvaturas en grados por kilómetro).

Para terreno plano:

Pendiente: 1.0
Curvatura: 100

Para lomerío:

Pendiente: 3.0
Curvatura: 400

Para terreno montañoso:

Pendiente: 6.0
Curvatura: 600

2. Pendiente media ascendente (%). Como alternativa a la definición del tipo de terreno el sistema permite introducir directamente un valor de pendiente para los tramos de ascenso.

3. Curvatura horizontal promedio (grados/kilómetro) .El sistema también permite la captura de un valor específico de curvatura como alternativa a los valores fijos implícitos en la definición del tipo de terreno.

4. Número de carriles. Es el número total de carriles del tramo en estudio. Este dato proviene del módulo técnico del SIMAP y no se permite al usuario modificarlo.

5. Longitud del proyecto (km) .Es la suma de las longitudes de los segmentos que componen el proyecto. El usuario tampoco puede alterar este dato.

**Datos del camino (continuación)**

6. Indice de servicio actual (15A) .Para cada proyecto, el usuario debe definir un valor de 15A representativo de todo el proyecto. Para ello utiliza como referencia los valores de los segmentos.

7. Deflexión promedio (mm). El usuario debe definir un valor de deflexión promedio que pueda considerarse válido para todo el proyecto.

8. Valor relativo de soporte (%). Es el valor relativo de soporte de la subrasante y en este caso es necesario también especificar un valor característico de todo el proyecto.

**Esquema de conversión del tránsito del Módulo Económico** .
**Vehículos reconocidos por el modelo VOC**

| | |
|---|---|
| 1. Vehículo ligero | (Volkswagen Panel/Combi) |
| 2. Autobús | (Masa 2030-F/Mercedes Benz 0362) |
| 3. Camión ligero. | (Ford D-350/Ford F-400) |
| 4. Mediano | (Dina 5-551 /Mercedes Benz 2 ejes) |
| 5. Articulado. | (Dina 861 /5cania 110-39 5 ejes) |
| 6. Articulado | (Dina 861 /5cania 110-39 5 ejes) |

**C.2. Submódulo de Evaluación Económica.**

**Equivalencia entre los vehículos del catálogo de segmentos** y **del modelo VOC**

| TIPO DE VEHICULO DEL CATALOGO D.E SEGMENTOS | TIPO DE VEHICULO DEL MODELO VOC |
|---|---|
| Autos | 1. Vehículo ligero (Volkswagen Panel/Combi) |
| 2 ejes | 3. Camión ligero (Ford D-350/Ford F-400) |
| 3 ejes | 4. Mediano (Dina 5-551 /Mercedes Benz 2 ejes) |
| 4 ejes | 4. Mediano (Dina 5-551 /Mercedes Benz 2 ejes) |
| 5 ejes | 5. Articulado. (Dina 861 /5cania 110-39 5 ejes) |
| 6 ejes | 6. Articulado. (Dina 861 /Scania 110-39 5 ejes) |

**Datos de los vehículos**

1 Vida útil
2. Edad
3. Precio del vehículo nuevo
4. Costo unitario de combustible
5. Costo Unitario de lubricantes
6. Costo de una llanta nueva
7. Relación entre el costo de renovación y el costo de una llanta nueva
8. Salario horario del chofer
9. Mano de obra de mantenimiento
10. Tasa de interés anual real

**C.2. Submódulo de Evaluación Económica. Período** y **Tasa**

1. Período de análisis. Es el lapso de tiempo considerado para el cálculo de costos, beneficios y valor presente neto de la alternativa.

2. Tasa de actualización. Valor utilizado para tomar en cuenta que los costos y beneficios de las alternativas ocurren en el futuro. Este valor es fijo en el submódulo de Evaluación Económica y el usuario no puede modificarlo.

**Datos de las alternativas**

1. Número de alternativas. Por cada proyecto, se define un número de alternativas en forma independiente. Este número debe estar comprendido entre 1 y 5, inclusive.

2. Código. Es un identificador de ocho caracteres cuyo objeto es facilitar el manejo de los datos de las alternativas.

3. Período de diseño. Se refiere a la vida útil de la alternativa, se expresa en años y no puede ser menor de uno ni mayor que el período de análisis especificado en los datos del problema.

**Datos de las alternativas (continuación)**

4. Acciones de conservación. Son las intervenciones que forman parte de la alternativa y se utilizan con fines exclusivamente informativos. Se pueden proponer hasta cinco acciones por alternativa.

5. Costo unitario. Es el costo de ejecución por kilómetro y por año, en millones de pesos.

6. Indice de servicio producto de la conservación (ISC) .Se deriva de estimaciones del proyectista sobre la recuperación del estado superficial del pavimento debida a la ejecución de la alternativa.

**C.3. Submódulo de Asignación Presupuestal. Distribución de recursos**

1. Tipos de recursos. Es el número de recursos de cada tipo (por ejemplo estatal, federal, externo, etc.) a considerar en el cálculo de la Asignación Presupuestal.

2. Período. Es el lapso de tiempo para el cual se desea establecer cierta composición de cada tipo de recursos.

3. Distribución (%) .Es el porcentaje de cada tipo de recursos en el que se desea distribuir el costo de las acciones de conservación del o de los proyectos seleccionados.

**Restricciones**

1. Período. Es el lapso de tiempo para el cual se va a capturar las restricciones financieras, para el cálculo de la Asignación Presupuestal.

2. Restricciones. Es el importe (en millones de pesos), de cada tipo de recurso definido y para todos los proyectos seleccionados, con el que se realizará el cálculo de la Asignación Presupuestal.

## Anexo D

### Glosario de comandos del Módulo Económico del SIMAP:

**Glosario de comandos del Módulo Económico del Sistema Mexicano de Administración de Pavimentos**

**1 .Submódulo de Costos de Operación**

| | |
|---|---|
| Datos/Edición/Proyectos. | Forma proyectos y permite agregar o eliminar proyectos ya formados. |
| Datos/Edición/Camino. | Captura o modifica los datos relacionados con el tramo de carretera definido por el proyecto. |
| Datos/Edición/Tránsito. | Consulta los datos del tránsito relativos a los proyectos formados. |
| Datos/Edición/Vehículos. | Consulta los datos de los vehículos utilizados para el cáculo de costos de operación, equivatentes a los del tránsito de los proyectos formados. |
| Datos/Archivos/Cargar. | Lee la información de proyectos, camino, tránsito y vehículos de un archivo. |
| Datos/Archivos/Grabar. | Guarda la información de proyectos, camino, tránsito y vehículos en un archivo. |
| Cálculo. | Calcula los Costos de Operación |
| Reportes/Datos. | Imprime los datos de los proyectos, del camino, del tránsito y de los vehículos. |
| Reportes/Resultados. | Imprime los Costos de Operación base y su evolución. |
| Reportes/Global. | Imprime los datos de los proyectos, del camino, del tránsito, de los vehículos y los reportes de resultados de Costos de Operación base y su evolución. |
| Datos/Edición/Proyectos. | Forma proyectos y permite agregar o eliminar proyectos ya formados. |

## 2. Submódulo de Evaluación Económica

| | |
|---|---|
| Datos/Edición/Camino. | Captura o modifica los datos relacionados con el tramo de carretera definido por el proyecto. |
| Datos/Edición/Tránsito. | Consulta los datos del tránsito relativos a los proyectos formados. |
| Datos/Edición/Vehículos. | Consulta los datos de los vehículos utilizados para el cálculo de costos de operación, equivalentes a los del tránsito de los proyectos formados. |
| Datos/Edición/Período - Tasa. | Captura o modifica el período de análisis y consulta la tasa de actualización. |
| Datos/Edición/Alternativas. | Captura o modifica los datos de vida útil, costos por km y efectos sobre el estado superficial de alternativas de conservación. |
| Datos/Archivos/Cargar. | Lee la información de proyectos, camino, tránsito y vehículos de un archivo. |
| Datos/Archivos/Grabar. | Guarda la información de proyectos, camino, tránsito y vehículos en un archivo. |
| Evaluación. | Realiza los cálculos de la Evaluación Económica: calcula el ahorro total o Valor Presente Neto (VPN) y la relación VPN entre costo total actualizado de cada alternativa de conservación. |
| Reportes/Datos. | Imprime los datos de los proyectos, del camino, del tránsito, de los vehículos, del período de análisis y de las alternativas. |
| Reportes/Resultados. | Imprime los resultados de la Evaluación Económica y la evolución del índice de servicio ( costos y beneficios anuales a precios constantes, ahorro total o Valor Presente Neto y relación VPN entre costo total actualizado). |
| Reportes/Global. | Imprime los datos de los proyectos, del camino, del tránsito, de los vehículos, del período de análisis, de las alternativas, los resultados de la Evaluación Económica y la evolución del índice de servicio, costos y beneficios. |

**3. Submódulo de Asignación Presupuestal.**

| | |
|---|---|
| Datos/Selección | Selecciona y permite agregar o eliminar proyectos a considerar en la Asignación Presupuestal.. |
| Datos/Fijar. | Marca alternativas de conservación para que sean incluidos en la solución de la Asignación Presupuestal. |
| Datos/Recursos. | Captura la demanda de recursos hasta de tres tipos, como porcentajes del costo de las alternativas, para proyectos individuales y grupos de proyectos. |
| Datos/Restricciones. | Captura o selecciona la disponibilidad de recursos según su tipo. |
| Cálculo | Calcula y muestra los resultados de la Asignación Presupuestal. |
| Resultados. | Consulta las alternativas de los proyectos seleccionados que contribuyen al mayor ahorro total, el flujo de recursos necesario y el monto total requerido de cada tipo de recursos. |
| Reportes. | Imprime los resultados las alternativas de los proyectos seleccionados que contribuyen al mayor ahorro total, el flujo de recursos necesario y el monto total requerido de cada tipo de recursos . |



**CIUDAD DE MEXICO**

Av. Patriotismo 683
Col. Mixcoac
03730, México, D. F.
Tel (55) 56 15 35 75
55 98 52 18
Fax (55) 55 98 64 57

**SANFANDILA**

Km. 12+000, Carretera
Querétaro-Galindo
76700, Sanfandila, Qro.
Tel (442) 2 16 97 77
2 16 96 46
Fax (442) 2 16 96 71

**Internet: http://www.imt.mx**
**publicaciones@imt.mx**